

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte  
Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultāte  
*Latvia University of Life Sciences and Technologies*  
*Faculty of Economics and Social Development*



MMath, MBA **Juris Hāzners**

**LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS PREČU UN PĀRTIKAS  
PRODUKTU ĀRĒJĀS TIRDZNIECĪBAS PLŪSMU  
MODELĒŠANA IMPORTA ATKARĪBAS MAZINĀŠANAI**

**MODELLING OF LATVIAN TRADE FLOWS IN  
AGRICULTURAL COMMODITIES AND PROCESSED FOODS  
TO REDUCE IMPORT DEPENDENCY**

Promocijas darba **KOPSAVILKUMS**

zinātnes doktora grāds zinātnes doktors (Ph.D.) sociālās zinātnēs  
iegūšanai

**SUMMARY**

of the Doctoral thesis for acquiring Doctoral degree Doctor of Science  
(Ph.D.) in Social Sciences

*Autors/Author* \_\_\_\_\_

**JELGAVA 2023**

## INFORMĀCIJA

**Promocijas darbs izstrādāts** Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultātes Uzņēmējdarbības un vadībzinātnes institūtā

**Doktora studiju programma** - Agrārā un reģionālā ekonomika, apakšnozare - Agrārā ekonomika.

**Promocijas darba zinātniskā vadītāja** - LBTU Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultātes profesore, Dr.oec. Andra Zvirbule.

Promocijas darba zinātniskā aprobācija noslēguma posmā

- ✓ Apspriests un aprobēts LBTU Uzņēmējdarbības un vadībzinātnes institūta akadēmiskā personāla pārstāvju sēdē 2021. gada 28. decembrī
- ✓ Apspriests un aprobēts LBTU Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultātes Ekonomikas un reģionālās attīstības institūta, Uzņēmējdarbības un vadībzinātnes institūta, Finanšu un grāmatvedības institūta akadēmiskā personāla pārstāvju apvienotā akadēmiskā sēdē 2022. gada 11. aprīlī
- ✓ Atzīts par pilnīgi sagatavotu un pieņemts LBTU Promocijas padomē 2022. gada 28. oktobrī

Oficiālie recenzenti

*Dr.oec. Irina Pilvere* - Promocijas padomes eksperte, Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes (LBTU), Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultātes, Ekonomikas un reģionālās attīstības institūta profesore

*Dr.oec. Ingūna Jurgelāne-Kaldava* - Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Starptautisko ekonomisko sakaru, transporta ekonomikas un loģistikas katedras vadītāja, asociētā profesore

*Dr. Pawel Mickiewicz* - Rietumpomerānijas Tehnoloģiju universitāte (Polija) Ekonomikas katedra, profesors

**Promocijas darba aizstāvēšana notiks** LBTU Ekonomikas zinātņu nozares Agrārās ekonomikas un Reģionālās ekonomikas apakšnozaru Promocijas padomes atklātā sēdē 2023. gada 17. februārī Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultātē (Svētes iela 18, Jelgava) 212. auditorijā plkst. 10:00.

Ar promocijas darbu var iepazīties LBTU Fundamentālajā bibliotēkā, Lielā ielā 2, Jelgavā un [http://lufb.llu.lv/promoc\\_darbi.html](http://lufb.llu.lv/promoc_darbi.html)

**Atsauksmes sūtīt** Promocijas padomes sekretārei - Svētes ielā 18, Jelgavā, LV-3001, tālr. 63025170, e-pasts: anita.auzina@lbtu.lv. Atsauksmes vēlams sūtīt ieskenētā veidā ar parakstu.

**Padomes sekretāre:** LBTU profesore *Dr.oec.* Anita Auziņa.

## SYNOPSIS

**The doctoral thesis** has been elaborated at the Institute of Business and Management Science, Faculty of Economics and Social Development, Latvia University of Life Sciences and Technologies (LBTU).

**Doctoral Programme** - Agrarian and Regional Economics, sub-branch of science - Regional Economics.

**Scientific supervisor of the doctoral thesis:** professor of the Faculty of Economics and Social Development, LBTU, Prof. Dr.oec. Andra Zvirbule..

Scientific approbation of the doctoral thesis at the final stage:

- ✓ Presented and discussed at the seminar of academic staff representatives of the Institute of Business and Management Science, Faculty of Economics and Social Development on December 28<sup>th</sup>, 2021.
- ✓ Discussed and approbated at the interdepartmental meeting of academic staff of the Faculty of Economics and Social Development (Institute of Business and Management Science, Institute of Economics and Regional Development and the Institute of Finance and Accounting) LLU, on April 11<sup>th</sup>, 2021.
- ✓ Recognised and accepted by the LBTU Doctoral Council for Economics, sub - branch - Agrarian and Regional Economics on October 28<sup>th</sup>, 2022.

Official reviewers:

*Dr.oec. Irina Pilvere* - Expert of the Doctoral Council, professor of Faculty of Economics and Social Development, Latvia University of Life Sciences and Technologies (LBTU).

*Dr.oec. Ingūna Jurgelāne-Kaldava* - associated professor, Dr.oec., Head of International Economic Relations, Transport Economics and Logistics Department, Riga Technical University (RTU).

*Dr. Pawel Mickiewicz* - professor, Department of Economics, West Pomeranian University of Technology, Szczecin (Poland).

**The defence** of the doctoral thesis will be held at the open meeting of the Latvia University of Life Sciences and Technologies Doctoral Council for Economics, sub-branch of science - Agrarian and Regional Economics, on 17.02.2023 in Jelgava, 18 Svetes Street, Faculty of Economics and Social Development, Room 212, at 10 a.m.

The doctoral thesis is available at the Fundamental Library of Latvia University of Life Sciences and Technologies, 2 Liela Street, Jelgava and following the link: [http://llufb.llu.lv/promoc\\_darbi.html](http://llufb.llu.lv/promoc_darbi.html)

**You are welcome to send your comments** to the secretary of the Doctoral Council - 18 Svetes Street, Jelgava, LV-3001, phone: +371 63025170; e-mail: [anita.auzina@lbtu.lv](mailto:anita.auzina@lbtu.lv). It is advised to send your comments in scanned format and undersigned.

**Secretary of the Doctoral Council** - Latvia University of Life Sciences and Technologies Professor, *Dr. oec. Anita Auziņa*.

## SATURS

INFORMĀCIJA PAR PUBLIKĀCIJĀM UN PĒTNIECISKO DARBU/ INFORMATION ABOUT RESEARCH PAPERS AND SCIENTIFIC WORK .....	6
IEVADS .....	9
1. ĀRĒJĀS TIRDZNICĪBAS TEORIJAS UN PIEEJAS TIRDZNICĪBAS PLŪSMU ANALĪZEI .....	13
1.1. Starptautiskās tirdzniecības institucionālais ietvars, koncepcijas teoriju attīstība un pieejas ārējās tirdzniecības analīzei .....	14
1.2. Starptautiskās tirdzniecības analīzē izmantotās metodes .....	16
1.3. Ārējās tirdzniecības plūsmu izmaiņu ietekmes uz ekonomikas sektoriem modelēšana ar resursu - izlaides analīzi .....	21
1.4. Starptautiskās tirdzniecības plūsmu analīzē izmantotie gravitācijas modeļi .....	26
2. NODROŠINĀJUMA AR PĀRTIKU GLOBĀLAIS ASPEKTS .....	28
2.1. Iedzīvotāju pārtikas nodrošinājuma pamatjautājumi .....	28
2.2. Pārtikas nodrošinājuma aspekti valstīs ar izvēlētām dažādām pārtikas nodrošinājuma stratēģijām .....	29
3. LATVIJAS NODROŠINĀJUMS AR LAUKSAIMNIECĪBAS PRECĒM UN PĀRTIKAS PRODUKTIEM .....	32
3.1. Latvijas pārtikas bilances sastādīšanā izmantotā metodika .....	32
3.2. Latvijas patērētāju etnocentrisma līmenis .....	39
4. LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS PREČU UN PĀRTIKAS PRODUKTU ĀRĒJĀS TIRDZNICĪBAS PLŪSMU MODELĒŠANA ...	44
4.1. Salīdzinošo tirdzniecības priekšrocību indeksu aprēķināšana .....	44
4.2. Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu grupu ārējās tirdzniecības tendences grupu iekšienē .....	47
4.3. Gravitācijas vienādojuma paneļa datu analīze ārējās tirdzniecības plūsmām Latvijā .....	48
4.4. Latvijas importa atkarības mazināšanas iespēju novērtējums un importa aizstāšanas modelēšana ar resursu - izlaides analīzi .....	54
GALVENIE SECINĀJUMI .....	60
PROBLĒMAS UN TO RISINĀJUMI .....	63

## LIST OF CONTENTS

INTRODUCTION.....	65
1. FOREIGN TRADE THEORIES AND TECHNIQUES OF TRADE FLOW ANALYSIS .....	69
1.1. Institutional framework of foreign trade, history of conceptual theories and techniques of foreign atrade analysis .....	70
1.2. Techniques used in foreign trade analysis.....	73
1.3. Modelling of the impact of changes in foreign trade flows on economy sectors with input-output analysis.....	78
1.4. Gravity models used in foreign trade analysis .....	82
2. GLOBAL ASPECTS OF FOOD SECURITY.....	84
2.1. Basics of food security for population .....	85
2.2. Food security aspects in countries with selected different food security strategies .....	86
3. SUFFICIENCY OF AGRICULTURAL COMMODITIES AND PROCESSED FOODS IN LATVIA.....	88
3.1. Methodology for creating Latvian food balances.....	89
3.2. Ethnocentricity level of Latvian consumers .....	95
4. MODELLING OF LATVIAN FOREIGN TRADE FLOWS IN AGRICULTURAL COMMODITIES AND PROCESSED FOODS .....	100
4.1. Calculations of comparative trade advantage indices .....	100
4.2. Trends in Latvian intra-industry trade.....	103
4.3. Gravity equation panel data analysis for Latvian foreign trade flows.	105
4.4. Evaluation of import reduction opportunities and modeling of import substitution with input-output analysis .....	112
MAIN CONCLUSIONS .....	118
PROBLEMS AND THEIR SOLUTIONS .....	121
GALVENO IZMANTOTO LITERATŪRAS AVOTU SARAĶSTS / MAIN REFERENCES .....	122

## INFORMĀCIJA PAR PUBLIKĀCIJĀM UN PĒTNIECISKO DARBU/ INFORMATION ABOUT RESEARCH PAPERS AND SCIENTIFIC WORK

Matemātikas maģistrs un Uzņēmējdarbības vadības maģistrs Juris Hāzners promocijas darbu „**Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu ārējās tirdzniecības plūsmu modelēšana importa atkarības mazināšanai**” ir izstrādājis 2011.-2022. gadā. Līdz 2020. gadam promocijas darbs tika izstrādāts Dr.oec. Helmas Jirgenas vadībā. Pēc projekta 8.2.2.0/20/I/001 „LLU pāreja uz jauno doktorantūras finansēšanas modeli” granta apstiprināšanas par promocijas darba vadītāju ir nozīmēta Dr.oec., profesore A. Zvirbule. /A Master of Mathematics and Master of Business Administration, Juris Hāzners, has produced his doctoral thesis titled **Modelling of Latvian trade flows in agricultural commodities and processed foods to reduce import dependency** at the Institute of Business and Management Science, LLU (LBTU) Faculty of Economics and Social Development, in the period 2011-2022. Up to 2020 thesis were elaborated under the doctoral supervision of Dr.oec. Helma Jirgena. After the receiving a research grant from project 8.2.2.0/20/I/001 „Transition of LLU to new financing model of doctoral studies” thesis were elaborated under the doctoral supervision of professor, Dr.oec., A. Zvirbule.

Par pētījumu rezultātiem un promocijas darba saturu autoram ir 16 publikācijas starptautiskos recenzētos zinātniskos izdevumos, t.sk. sešas publikācijas indeksētas Scopus un Web of Science datu bāzēs. / The research results have been published in 16 research papers in journals, of which 8 were indexed by SCOPUS and eb of Science databases:

1. **Hāzners J.**, Zvirbule A. (2022) EU funding as a determinant of foreign direct investments in rural areas - policy implications. **In:** *Research for Rural Development 2022*, Jelgava, 18 - 20 May, 2022. Publikācija akceptēta publicēšanai un tiks ievietota **Scopus** datu bāzē
2. **Hāzners J.** (2021) Structural decomposition analysis of Latvian agrifood sector as integral part of global market. **In:** *The 21th International Scientific Conference Globalization and its Socio-Economic Consequences 2021*, Zilina, Slovak Republic, October 13.14, 2021. Economics SHS Web of Conferences., T. Kliestik (Ed.), Volume 92 (published in 2022). DOI:10.1051/shsconf/202112908007
3. **Hāzners J.**, Benga E. (2021) A causative matrix approach for measuring temporal structural changes caused by globalization in Latvian economy. **In:** *The 20th International Scientific Conference Globalization and its Socio Economic Consequences 2020*, Zilina, Slovak Republic, October 21.22, 2020. Economics SHS Web of Conferences., T. Kliestik (Ed.), Volume 92 (2021). <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219207024>

4. Wojewodzka Wiewiorska A., **Hazners J.**, Krievina A. (2018) Indirect economic impact of rural infrastructure support of RDP 2007-2013 in Poland and Latvia. **In:** *Engineering for Rural Development*. Proceedings of the International Conference, Jelgava, 23. 25.05.2018. 1179-1185. DOI:10.22616/ERDev2018.17.N344 (**Indeksēts: Scopus un WoS**)
5. Benga E., **Hāzners J.**, Miķelsone Z. (2017) Displacement effects of Latvian Rural Development Programme 2007-2013. **In:** *Environment. Technology. Resources*. Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference. Volume I, 28-34, ISSN 1691.5402, © Rezekne Academy of Technologies, Rezekne. DOI: <https://doi.org/10.17770/etr2017vol1.2662> (**Indeksēts: Scopus**)
6. Benga E., **Hāzners J.**, Miķelsone Z. (2017) Multiplier effects of Latvian Rural Development programme 2007-2013. **In:** *Environment. Technology. Resources*. Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference. Volume I, 35-40, ISSN 1691.5402, © Rezekne Academy of Technologies, Rezekne. DOI: <https://doi.org/10.17770/etr2017vol1.2527>
7. Krieviņa A., **Hāzners J.**, Melece L. (2016) Competitiveness of Latvian dairy sector: productivity and export. **In:** *Research for Rural Development*. Proceedings of the 22nd International Scientific Conference “”, Jelgava, Latvia, May 18 -20. Online ISSN 2255 923X. ISSN 1691.4031. (**Indeksēts: Scopus un WoS**)
8. Melece L., **Hazners J.** (2016) The influence of globalization on Latvia's trade of agri-food commodities: gravity model approach. **In:** *16th International Scientific Conference Globalization and its Socio Economic Consequences*. University of Zilina, The Faculty of Operation and Economics of Transport and Communication, Department of Economics 5th-6th October 2016. Proceedings (Part III). ISBN 978-80-8154.191.9 (**Indeksēts: WoS**)
9. **Hāzners J.** (2015) Regional patterns of trade intensity in agrifood trade of the Baltic states. **In:** *Economics and Culture*. 2015, Vol. 11. ISSN 2256-0173
10. **Hāzners J.**, Jirgena H. (2014) Barter Terms of Trade in Latvian Trade in Agricultural Commodities and Processed Food Products. **In:** *Regional Formation and Development Studies Journal of Social Sciences*, No. 3 (14). Klaipēda, 2014. ISSN 2029-9370.
11. Melece L., **Hāzners J.** (2014) Evaluation of Latvia's agri food trade using the gravity model. **In:** *Actual Problems of Economics*, Vol. 9 (159), 2014, pp. 518-526, ISSN 1993.6788. (**Indeksēts: Scopus**)
12. Jirgena H., **Hāzners J.** (2013) Consumer Ethnocentrism in Latvia. **In:** *Ekonomika un kultūra - ilgtspējīga attīstība: zinātniskie raksti*, 2013/4. Rīga: Ekonomikas un kultūras augstskola, pp. 75-86. ISSN 1407-8686.

13. Jirgena H., **Hāzners J.** (2013) Evaluation of the comparative trade advantage of Latvian processed foods and agricultural commodities. **In:** *Ekonomika un kultūra - ilgtspējīga attīstība: zinātniskie raksti*, 2013/4. Rīga: Ekonomikas un kultūras augstskola, pp. 87-100. ISSN 1407-8686.
14. Jirgena H., **Hāzners J.** (2013) Polycentricity measures and regional disparities. **In:** *Economic Science for Rural Development: Proceedings of the International Scientific Conference*, No. 27: Integrated and Sustainable Development. Jelgava: LLU, pp. 107-112. ISSN 1691.3078. (**Indeksēts: Scopus un WoS**)
15. Jirgena H., **Hāzners J.** (2012) Risk Management Plan as an Integral Part of the Mid-Term Strategy in Providing Loan Guarantees to Agribusinesses. **In:** *Economic Science for Rural Development: Proceedings of the International Scientific Conference*, No. 27: Integrated and Sustainable Development. Jelgava: LLU, pp. 107 112. ISSN 1691.3078 (**Indeksēts: WoS**)
16. Gulbe I., Melece L., **Hāzners J.**, Janszik C.(2007) Impact of Accession to the EU on Latvia's Food Sector. **In:** *Changes in the Food Sector after Enlargement of the EU: proceeding of the International Conference*, No. 57.1. Poland: Institute of Agricultural and Food Economics, pp. 226-243. ISBN 978-73.7583.016-3

Autors zinātnisko pētījumu rezultātus ir prezentējis 5 starptautiskās zinātniskās konferencēs / The author has presented his research results in 5 international scientific conferences:

1. Referāts "EU funding as a determinant of foreign direct investments in rural areas - policy implications", Latvijas Lauksaimniecības universitātes 22. starptautiskā zinātniskā konference „Zinātne lauku attīstībai”, 2022. gada 18. maijs.
2. Referāts "Polycentricity measures and regional disparities" Latvijas Lauksaimniecības universitātes 19. starptautiskā zinātniskā konference „Zinātne lauku attīstībai”, 2013. gada 15. maijs.
3. Referāts "Evaluation of the comparative trade advantage of Latvian processed foods and agricultural commodities", Ekonomikas un kultūras augstskolas starptautiskā zinātniskā konference „Zināšanas, izglītība un pārmaiņu vadība biznesā un kultūrā” 2013. gada 11. 12. aprīlis.
4. Referāts "Risk Management Plan as an Integral Part of the Mid-Term Strategy in Providing Loan Guarantees to Agribusinesses”, Latvijas Lauksaimniecības universitātes 18. starptautiskā zinātniskā konference „Zinātne lauku attīstībai”, 2012. gada 16. maijs
5. Referāts "Evaluation of the existing and potential Latvian cheese export markets”, Ekonomikas un kultūras augstskolas starptautiska zinātniskā konference „Uzņēmējdarbības un kultūras ilgtspējīgas attīstības vadība”, Rīga, 2011. gada 19. maijs.



## IEVADS

Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu ārējās tirdzniecības plūsmu līdzšinējo pētījumu skaits ir neliels, to aptvērums ir nepietiekama apjoma, kā arī plūsmu analizē izmantotās produktu grupas līdz šim Latvijā nav tikušas sīkāk detalizētas. Gravitācijas modeļu pielietojums ārējās tirdzniecības plūsmu analizē izmantots vienīgi Ē. Pančenko un T. Ivanovas (2016) pētījumā Latvijas eksporta potenciāla izvērtēšanai. Šī pētījuma detalizācijas pakāpe ir zema, jo eksporta plūsmas tika analizētas eksporta kopvērtības kontekstā bez produktu sadalījuma grupās, un pētījums aptver tikai astoņu gadu periodu. Atsevišķos, fragmentāros pētījumos, A.Zolotare (2014), G.Fainšteins un A. Netšunajevs (2011), pēta Latvijas produktu eksporta konkurētspēja plašās produktu grupās, izmantojot Balasas indeksu, kā arī nosakot eksporta struktūru ar Grubela - Loida indeksu un Baltijas valstu bilaterālo tirdzniecības plūsmu struktūru, veicot ārējās tirdzniecības plūsmu dekompozīciju vertikālajā un horizontālajā tirdzniecībā sektoru iekšienē. A. Auziņa - Emsiņa, V. Ozoliņa un R. Počs (2018) modelējuši iespējamus sektoru attīstības scenārijus, balstoties uz eksporta konkurētspējas indeksiem Baltijas valstu bilaterālajā tirdzniecībā, tomēr pētījuma produktu grupu disagregācijas pakāpe ir zema. Kompleksi pētījumi importa atkarības mazināšanai, vienlaicīgi izmantojot gravitācijas vienādojumu, konkurētspējas indeksus, resursu - izlaides modelēšanu, kā arī analizējot plūsmu struktūru un produktu bilances, Latvijā nav veikti.

Pārtikas nodrošinājums ir uzskatāms par līmeni, kādā atrodas pārtikas pieejamība un indivīdu spēja pārtikai piekļūt. Saskaņā ar U. Džentilini (*Gentilini*) (2002) un M. Smītu, Dž. Pointinga un S. Maksvelu (*Smith, Pointing, Maxwell*) (1993) pētījumiem dažādu pārtikas nodrošinājuma definīciju skaits pārsniedz 200. Tomēr visbiežāk tiek izmantota Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) (*United Nations*) (1960) Pasaules pārtikas nodrošinājuma komitejas definīcija: „Pārtikas nodrošinājums eksistē, ja visiem cilvēkiem pastāvīgi ir fiziska, sociāla un ekonomiska pieeja pietiekama apjoma, drošai un barības vielas nodrošinošai pārtikai, lai apmierinātu savas vajadzības un pārtikas izvēli aktīvai un veselīgai dzīvei”.

Pārtikas pašnodrošinājuma problemātika ir aktīvi diskutēta un pētīta gan politiskā, gan akadēmiskā līmenī kopš ANO ģenerālās asamblejas rezolūcijas pieņemšanas 1960. gadā. Stratēģiskajos virzienos, ko nosaka Pasaules Pārtikas programma (*World Food Programme*) (*WFP*) (2009) pārtikas nodrošinājums tiek iedalīts četrās dimensijās - pieejamības, pieejas, izlietojuma un stabilitātes.

Pārtikas nodrošinājuma globālā līmeņa pētījumi ir aizsākušies 20.gs. 20-tajos gados, kad liela nozīme starptautiski risināmos pārtikas jautājumos bija Tautu Savienības Veselības nodaļai. Pēc D. Dž. Šova (*Shaw*) (1945) domām organizācijas ziņojums par pārtikas problēmām ir uzskatāms par pirmo globālā līmeņa starptautisku pētījumu.

Analizējot situāciju ar pārtikas nodrošinājumu un drošību atsevišķā valstī, ir svarīgi noteikt, kāds ir importa īpatsvars pašmāju pārtikas piedāvājumā. Importa īpatsvara raksturošanai tiek piemērots importa atkarības indekss IDR (*Import Dependency Ratio*). Tomēr IDR pielietošana ir ierobežota gadījumos, ja imports galvenokārt tiek izlietots patēriņā un netiek reeksportēts. Pašpietiekamības indekss SSR (*Self Sufficiency Ratio*) savukārt norāda uz iekšzemes ražošanas apmēru attiecībā pret izlietojumu.

Pārtikas pašpietiekamība Latvijā ir analizēta A. Biķernieka (2021) pētījumā, kurā identificētas produktu grupas ar pilnīgu pašpietiekamību – kartupeļi, burkāni, bietes, kvieši, baltmaize un saldskābmaize. Daļēja pašpietiekamība ir cūkgaļai, rudzu maizei un gurķiem. Turpretī importa atkarība ir āboliem, bumbieriem, ogām un tomātiem. Gan importa, gan eksporta apjomi var ievērojami mainīties, arī politisku iemeslu dēļ mainoties ārējās tirdzniecības plūsmu avotiem vai virzieniem, kā arī pārstrukturizējoties pārtikas piegādes ķēdēm. Augsta importa atkarība palielina pārtikas nodrošinājuma riskus gadījumos, kad relatīvi ievērojamu atsevišķu preču avoti atrodas politiski nestabilos reģionos. Turpretī valsts eksporta plūsmu kopējais preču piedāvājums iekšzemes tirgū var palielināties gadījumos, kad atsevišķu preču eksporta tirgu diversifikācijas pakāpe ir zema, un eksporta iespējas kādā no nozīmīgiem eksporta virzieniem strauji samazinās.

Globālos pamatpreču tirgus raksturo augsta nestabilitāte un zema prognozējamība sakarā ar ievērojamo dabas faktoru ietekmi uz preču piedāvājuma apjomiem un cenām. Lauksaimniecības pamatpreču tirgos šī ietekme ir vēl ievērojamāka sakarā ar nepieciešamību ražošanas procesā izmantot nelauksaimniecisko sektoru saražoto izejvielu piedāvājumu. Tādējādi lauksaimnieciskās ražošanas ekonomisko risku līmenis ir augstāks salīdzinājumā ar citiem ražošanas sektoriem. Turpretī patērētājiem piedāvāto nepārstrādātu lauksaimniecisko preču un pārtikas pārstrādes produktu tirgū daudzās valstīs pieprasījuma jūtīgums pret cenām ir augsts, un, samazinoties patērētāju reālajiem ienākumiem, samazinās šo produktu pieprasījums. No otras puses, patērētāju pieprasījumu raksturo tāds sociāls faktors kā etnocentriskuma līmenis, un gadījumos, kad šis līmenis ir augsts, līdzīgu produktu piedāvājumā priekšroka tiek dota pašmāju produktiem. Valstīs ar augstāku patērētāju dzīves līmeni priekšroka tiek dota produktiem, kuru ražošanā ir ievēroti tādi ekoloģiskie faktori kā vidi saudzējoša attieksme, dzīvnieku labturība, ilgtspēja un mazāki transportēšanas attālumi pārtikas piegādes ķēdē, kā arī vides ilgtspēju nodrošinošas ražošanas tehnoloģijas.

Valstī saražoto lauksaimniecības preču un pārtikas produktu vispārējo tirdzniecības konkurētspēju un līdz ar to arī pašmāju tirgus piedāvājuma sadalījumu pēc produktu izcelsmes ir iespējams noteikt, vienlaikus analizējot gan importa, gan eksporta ārējās tirdzniecības plūsmas.

Pētījuma tēmas izvēle ir **oriģināla**, jo Latvijā līdz šim nav tikuši veikti pētījumi par importa mazināšanas iespējām lauksaimniecības preču un pārtikas produktu tirgū. Vairākās Rietumeiropas un Austrumeiropas valstīs pēdējo gadu laikā ir tikuši izveidoti gravitācijas modeļi lauksaimniecības preču un pārtikas produktu ārējās tirdzniecības plūsmu novērtēšanai. Tomēr šie modeļi vai nu aptver ierobežotu produktu spektru, vai arī tajos iekļauto valstu skaits nav pilnīgs. Turklāt liela daļa šo modeļu vai nu ir statistiski, vai arī multilaterāli. Nevienā no Eiropas valstīm, izņemot Lielbritāniju, nav tikuši izstrādāti ieteikumi pārtikas importa atkarības samazināšanai. Līdz ar to promocijas darba rezultātus iespējams izmantot valsts pārtikas nodrošinājuma stratēģijas izveidošanai.

Pētījuma **aktualitāti** noteica Latvijas pārtikas pašnodrošinājuma relatīvi zemais līmenis, kā arī ievērojamais tādu gatavu pārtikas produktu un pārstrādē izmantojamu lauksaimniecības preču importa apjoms, ko ir iespējams saražot Latvijā. Darbā veiktie aprēķini un analīze var tikt izmantota atsevišķu lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes sektoru konkurētspējas kvantitatīvajam un kvalitatīvajam izvērtējumam, kā arī turpmāko stratēģisko lēmumu pieņemšanai par pārtikas pašnodrošinājumu un tirdzniecības plūsmu modelēšanu, kas tiešā veidā ietekmē valsts maksājumu bilanci.

Pētījuma **objekts** ir Latvijas lauksaimniecības pamatpreču un gatavu pārtikas produktu tirgus.

Pētījuma **priekšmets** ir Latvijas lauksaimniecības pamatpreču un gatavu pārtikas produktu ārējās tirdzniecības plūsmas.

Pētījuma **hipotēze** - veicot padziļinātu Latvijas lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes sektoru analīzi, ir iespējams rekonstruēt tos sektorus, kuros var samazināt atkarību no importa.

Darba **mērķis** - identificēt lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes sektorus ar importa atkarības samazināšanas iespējām un, balstoties uz preču un pārtikas produktu plūsmu modelēšanu, izstrādāt ieteikumus šo iespēju izmantošanai.

Darba mērķa sasniegšanai tiek noteikti sekojoši **darba uzdevumi**:

1. veikt zinātniskās un teorētiskās bāzes apkopojumu par ārējās tirdzniecības plūsmām, to koncepcijām un modeļiem;
2. izpētīt pārtikas nodrošinājuma aspektus, kas ietekmē ārējās tirdzniecības bilanci;
3. izanalizēt Latvijas nodrošinājumu ar lauksaimniecības precēm un pārtikas produktiem;
4. veikt Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu ārējās tirdzniecības plūsmu analīzi, pielietojot ekonometriskos modeļus un ārējās tirdzniecības plūsmu indeksus.

Darba uzdevumu īstenošanai izmantotas sekojošas **pētījumu metodes**:

- 1) *ekonometriskās un matemātiskās statistikas metodes* gravitācijas paneļa datu modeļa izveidošanā Latvijas ārējās tirdzniecības plūsmu analīzei

un novērtēšanai;

- 2) *bilances metode* Latvijas pārtikas bilanču sastādīšanai;
- 3) *analīzes un sintēzes metodes* importa atkarības noteikšanai atsevišķos Latvijas lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes sektoros;
- 4) *Balāsas indekss, Grubela-Loida indekss, Folrāta indekss, vispārējās tirdzniecības konkurētspējas indekss, Kaplana-Meiera izdzīvošanas funkcija, matemātiskās statistikas metodes* Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu vispārējās tirdzniecības konkurētspējas novērtēšanai;
- 5) *Principiālo komponentu analīzes (PCA) metode, analīzes un sintēzes metodes* iedzīvotāju etnocentriskuma līmeņa noteikšanai;
- 6) *resursu - izlaidis analīze* hipotētiska importa samazinājuma ekonomiskās ietekmes modelēšanai.

Pētījumam ir vairāki **ierobežojumi**. Ņemot vērā harmonizētās ārējās tirdzniecības nomenklatūras (HS) kombinētās nomenklatūras regulārās izmaiņas, vienota produktu skaita saglabāšanai visā pētījuma periodā, ir nepieciešama vairākkārtēja nomenklatūras kodu atbilstības saskaņošana. Līdz šim ārējās tirdzniecības plūsmām nav tikušas izstrādātas un aprobētas metodes analīzei produktu grupu un valstu griezumā vienlaicīgi. Pētījumā izmantotajām resursu-izlaidis tabulām ir ievērojama laika nobīde, jo beidzamie dati, kas izmantojami analīzei ir pieejami uz 2014. gadu.

Pētījuma veikšanas **periods** ir 2011. gads līdz 2022. gadam. Dati pētījuma veikšanai ārējās tirdzniecības plūsmu analīzei izmantoti no 2002. gada līdz 2021. gadam, bet dati Latvijas pārtikas bilanču sastādīšanai - no 2014. gada līdz 2018. gadam.

Promocijas darba izstrādē ir izmantota **informācija** - ārvalstu zinātnieku pētījumi par promocijas darba tēmu, starptautisko organizāciju izstrādātās rekomendācijas, vadlīnijas un šo organizāciju datubāzēs uzkrātā informācija, kā arī iedzīvotāju aptauja

### **Promocijas darba zinātniskais nozīmīgums un pētījuma novitātes**

1. Apkopoti un izvērtēti tirdzniecības teoriju un tirdzniecības plūsmu modeļi, kas var tikt sekmīgi pielietoti lauksaimniecības preču un pārtikas produktu plūsmu, struktūras un dinamikas ekonometriski-ekonomiskai analīzei.
2. Noteikta lauksaimniecības preču un pārtikas produktu plūsmu struktūra un produktu konkurētspējas dinamika, vienlaikus pielietojot daudzpusīgas pētījumu metodes – gravitācijas modeļi, indeksi ārējai tirdzniecībai produktu grupu iekšienē, produktu grupu konkurētspējas indeksi, modelēšana ar resursu izlaidis analīzi.
3. Identificētas pārtikas pašnodrošinājuma iespējamās stratēģijas un noteikti pārtikas pašnodrošinājuma stratēģiju izvēli ietekmējošie faktori.
4. Veikta lauksaimniecības produktu ārējās tirdzniecības plūsmu analīze, izmantots un aprobēts Kaplana - Meiera izdzīvošanas funkcijas pielietojums.

5. Veikta un starptautiski aprobēta etnocentrisma noteikšanas metode Latvijā, kas var kalpot turpmākiem pētījumiem kā sekundārs kvalitatīvs faktors pārtikas produktu importa atkarības mazināšanai.

Pētījuma **tautsaimnieciskais nozīmīgums**: promocijas darbā ietvertie rezultāti izmantojami Zemkopības ministrijas darbā, vērtējot un nosakot pārtikas pašnodrošinājuma stratēģiju, kā arī pētījuma rezultāti iezīmē iespējamos sociāli – ekonomiskos ieguvumus no importa samazinājuma identificētajos lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes sektoros. Pētījums veidots, kā analītisks lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes importa un eksporta plūsmu konkurētspējas vērtējums, uzsverot tās preču grupas, kurās tiek vērtēta importa atkarība, kā arī eksportspējas priekšrocības, kas tiek pamatotas ar tirdzniecības plūsmu modeļiem.

Pētījuma aizstāvamās **tēzes**

1. Pārtikas produktu importa atkarības mazināšanu būtiski ietekmē ārējās tirdzniecības plūsmas, globālie procesi un starptautiskās tirdzniecības nosacījumi, un to novērtēšanu var veikt, pielietojot matemātiskos modeļus.
2. Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu eksporta un importa tendences kombinācijā ar Latvijas patērētāju etnocentrisma līmeni veido pozitīvu attīstības dinamiku importa atkarības mazināšanā.
3. Salīdzinošo tirdzniecības priekšrocību noteikšana var tikt pielietota Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu ārējo tirdzniecības plūsmu precīzākai vērtēšanai.
4. Atsevišķos lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes sektoros pastāv iespējas importa atkarības mazināšanai, kurai būtu pozitīva ietekme uz Latvijas ekonomiku kopumā.

## 1. ĀRĒJĀS TIRDZNICĪBAS TEORIJAS UN PIEEJAS TIRDZNICĪBAS PLŪSMU ANALĪZEI

Nodaļas apjoms ir 56 lpp. ar 4 tabulām un 1 attēlu.

Apkopojot un vērtējot ārējās tirdzniecības teorijas un pieejas tirdzniecības plūsmu analīzei, ir svarīgi izcelt tos nosacījumus, kas reglamentē starptautiskās tirdzniecības institucionālo pārvaldību. Tādējādi vērtējot vairāku nozīmīgu globālo institūciju darbību un ietekmi uz starptautisko tirdzniecību - Vispārējā vienošanās par tarifiem un tirdzniecību (GATT), Pasaules Tirdzniecības organizācija (PTO), Starptautiskais Valūtas fonds (SVF), Pasaules Banka un Apvienoto Nāciju Organizācija (ANO), varam apkopot institucionālo ietvaru starptautiskajai tirdzniecībai globālajā aspektā.

Savukārt starptautiskā tirdzniecība no ekonomikas teorijas viedokļa tiek balstīta uz zinātniskajos pētījumos aprobētām starptautiskās tirdzniecības teorijām, kas šajā nodaļā sīkāk vērtētas un analizētas. Darbā autors izcēlis tādas starptautiskās tirdzniecības teorijas, kā merkantilisms, A. Smita absolūtās

priekšrocības teorija, D. Rikardo salīdzinošās konkurētspējas priekšrocību modelis, Hekšera - Olīna faktoru proporcijas teorija, Leontiefa paradokss, R. Vernona produktu dzīves cikla teorija, "jaunā" tirdzniecības teorija, M. Portera nacionālās konkurētspējas priekšrocības teorija, „jaunā - jaunā” starptautiskās tirdzniecības teorija.

### **1.1. Starptautiskās tirdzniecības institucionālais ietvars, koncepcijas teoriju attīstība un pieejas ārējās tirdzniecības analīzei**

**Vispārējās vienošanās par tarifiem un tirdzniecību.** Starptautiskās tirdzniecības galvenais juridiskais satvars vēsturiski ir izveidojies uz GATT līgumiskā pamata, kura tika noslēgta 1948. gadā ar mērķi turpmākajā periodā transformēt to par starptautisku organizāciju (WTO, 1994). Līgumi, kuri veidoja starptautisko normatīvo dokumentu bāzi, var tikt iedalīti sešās galvenajās sadaļās:

- ✓ vienošanās par PTO dibināšanu (Agreement Establishing the World Trade Organization);
- ✓ līgumi par preču tirdzniecību un investīcijām (*Agreement on Trade - Related Investment Measures*);
- ✓ vienošanās par pakalpojumu tirdzniecību (*General Agreement on Trade in Services*);
- ✓ intelektuālā īpašuma tiesību tirdzniecības aspektu vienošanās (TRIPS) (*Agreement on Trade - Related Aspects of Intellectual Property Rights*);
- ✓ strīdu atrisināšana (DSU) (Understanding on Rules and Procedures Governing the Settlement of Disputes);
- ✓ valstu tirdzniecības politiku pārskati (TPRM) (*Goods Schedules - Members' Commitments*).

**Pasaules Tirdzniecības organizācija.** Pasaules Tirdzniecības organizācija ir organizācija, kuras mērķis ir starptautiskās tirdzniecības pārraudzība un liberalizācija. PTO tika dibināta 1995. gada 1. janvārī saskaņā ar Marakešas vienošanos, un tā aizstāja Vispārējo vienošanos par tarifiem un tirdzniecību. Organizācija nodarbojas ar tirdzniecības regulēšanu dalībvalstu starpā, kā arī nodrošina ietvarus tirdzniecības pārrunām un tirdzniecības līgumu formalizēšanu. Dalībvalstu atbilstību PTO noteikumiem apstiprina attiecīgo valstu pārstāvji, un to ratificē valstu parlamenti. Lielākā daļa PTO izskatāmo jautājumu vēsturiski izriet no iepriekšējiem starptautisko sarunu raundiem par tirdzniecību, īpaši no Urugvajes raunda. PTO pārvalda ministru konference, kas notiek reizi divos gados; ģenerālā padome, kura ievieš konferences politikas lēmumus un ir atbildīga par pastāvīgo administrēšanu; ģenerāldirektors, kuru ieceļ ministru konference. PTO atrodas Ženēvā, Šveicē. PTO ir izstrādāti sekojoši tirdzniecības politiku pamatprincipi: nediskriminācija; abpusēja pieeja; saistošās un izpildāmās apņemšanās; caurskatāmība; drošības vārsti. Noteikumi

un procedūras strīdu atrisināšanai tika pieņemti Marakešā 1994. gadā. PTO strīdu atrisināšanu uzskata par galveno multilaterālās tirdzniecības sistēmas un globālās ekonomikas stabilitātes sastāvdaļu. Pastāv vienošanās, ka, rodoties aizdomām par kādas dalībvalsts tirdzniecības noteikumu pārkāpumiem, netiks izmantotas vienpusējas darbības, un strīdi tiks atrisināti multilaterālas sistēmas ietvaros. Iestāšanās process PTO katrai dalībvalstij ir atšķirīgs, un uzņemšanas nosacījumi ir atkarīgi no valsts ekonomiskās attīstības līmeņa un esošā tirdzniecības režīma (WTO, 2009). Process vidēji ilgst piecus gadus, bet tas var būt ilgāks, ja valsts pilnībā neiesaistās procesā, vai arī rodas politiski šķēršļi. PTO pārrauga apmēram 60 dažādas vienošanās, kurām ir starptautisku juridisku dokumentu statuss. Dalībvalstīm visas šīs vienošanās ir jāparaksta un jāratificē.

### **Starptautiskās tirdzniecības koncepcijas**

Autors pētījumā ir balstījies uz trīs starptautiskās tirdzniecības koncepcijām: D.Rikardo salīdzinošās konkurētspējas priekšrocību modeli, Hekšera - Olīna faktoru proporcijas teoriju un „*jauno - jauno*” starptautiskās tirdzniecības teoriju.

### **D.Rikardo salīdzinošās konkurētspējas priekšrocību modelis**

Angļu ekonomists D. Rikardo (Ricardo) (2005) darbā „Politiskās ekonomikas un nodokļu principi” izvirzīja alternatīvu A.Smita teorijai. Saskaņā ar D. Rikardo izvirzīto alternatīvo starptautiskās tirdzniecības loģiku ārējās tirdzniecības veidošanās cēloņi ir indivīdu vai valstu atšķirīgas salīdzinošās priekšrocības dažādu preču ražošanā. Ja šādas atšķirības pastāv, specializācija vienmēr ir abpusēji izdevīga. Pretējs pieņēmums par indivīdu vai valstu identiskumu gan savu vēlmju ziņā, gan attiecīgo gala preču ražošanas spēju ziņā rezultējas secinājumā par tirdzniecības neiespējamību starp šīm valstīm, jo tā nedotu nekādus ieguvumus nevienai no valstīm. Viena no izvirzītajām teorijām ir salīdzinošo konkurētspējas priekšrocību teorija: valstis var gūt labumu no starptautiskās tirdzniecības, specializējoties tādu preču ražošanā, kuru ražošanā tām ir salīdzinoši zemākas iespēju izmaksas pat tad, ja tām nav absolūtas priekšrocības kādas konkrētas preces ražošanā.

### **Hekšera - Olīna faktoru proporcijas teorija**

Par Hekšera - Olīna modeļa pirmsākumu ir uzskatāms zviedru ekonomista E. Hekšera (Heckscher) (1919) pētījums. Modeļi papildināja B. Olīns (Ohlin) (1933). ASV ekonomists P. Samuelsons (Samuelson) (1949, 1953) sākotnējo modeli paplašināja. Teorija matemātiski pamato atsevišķas valsts vēlamo darbību ražošanā un starptautiskajā tirdzniecībā, ņemot vērā resursu nelīdzsvaroto izvietojumu visā pasaulē. Teorija precīzi izskaidro bilaterālo ar atšķirīgiem resursiem nodrošināto valstu līdzsvaru. Salīdzinājumā ar iepriekš izvirzītajām teorijām modelī ir iekļautas ne tikai tirgojamās preces, bet arī ražošanas faktori, piemēram, darbaspēks. Hekšera - Olīna faktoru proporcijas teorija paredz tādu preču eksportu, kuru ražošanā tiek izmantota valstī uz vietas esošo ražošanas faktoru pārpilnība (un tādejādi, arī lētums). Gadījumos, kad

vietējo ražošanas faktoru pieejamība ir nepietiekama, preces nepieciešams importēt. Tādējādi tirdzniecības plūsmas nosaka nevis produktivitāte, bet gan faktoru pieejamība. Fokusešanās notiek nevis uz absolūto priekšrocību, bet gan uz relatīvo priekšrocību. Galvenie divi faktori faktoru proporcijas tirdzniecības teorijā ir darbaspēks un kapitāls.

### **„Jaunā - jaunā” starptautiskās tirdzniecības teorija**

Daudzās attīstītajās valstīs eksporta īpatsvars iekšzemes kopproduktā ir ievērojams, tomēr tikai neliela daļa uzņēmumu ir eksportētāji. Saskaņā ar A. B. Bernarda (Bernard), Dž. B. Džensena (Jensen), S. Dž. Redinga (Redding) un P. K. Šota (Schott) (2007) informāciju ASV 2000. gadā eksportu veica tikai 4% no valsts uzņēmumu kopskaita, bet 10% vadošo eksportētāju nodrošināja 96% no valsts kopējā eksporta. Kopumā eksportējošo uzņēmumu produktivitāte ir augstāka nekā tiem uzņēmumiem, kuri eksportu neveic. Neviena no iepriekš izvirzītajām starptautiskās tirdzniecības teorijām nespēja šādu novērojumu izskaidrot. D. Rikardo teorija, Hekšera - Olīna teorija un “*jaunā*” tirdzniecības teorija ir balstītas uz pieņēmumu, ka reprezentatīvo uzņēmumu produktivitāte nav atšķirīga. “*Jaunās - jaunās*” starptautiskās tirdzniecības teorijas izvirzītājs ir ASV ekonomists M. Melics (Melitz) (2003), un tās pamatā ir pieņēmums, ka tirdzniecības liberalizācija pārvirza resursus no tādām pašmāju uzņēmumiem ar zemu produktivitāti, kuras izstājas no tirgus, uz produktīviem eksportētājiem. M. Melica teoriju sauc arī par heterogēno firmu modeli. Teorijas izvirzīšana ir saistīta ar globalizācijas izraisītajām pārmaiņām starptautiskajos tirgos, kad sākot no 2000. gada, sāka samazināties tirdzniecības barjeras. Tirdzniecības barjeru samazināšana stimulē konkurenci globālā mērogā un zemas produktivitātes firmas šādos apstākļos ir spiestas izstāties no tirgus, un augstākas produktivitātes uzņēmumu ražošanas apjomi pieaug. Tādējādi valsts vidējā produktivitāte arī pieaug, un palielinās iedzīvotāju reālie ienākumi. Šo procesu var nosaukt arī par uzņēmumu dabisko atlasīšanu globālā mērogā. Modelis ir uzskatāms par P. Krugmana starptautiskās tirdzniecības modeļa (Krugman, 1980) paplašinājumu, ņemot vērā firmu līmeņa produktivitātes atšķirības. Nozarē ir vērojama firmu ar atšķirīgu produktivitāti līdzāspastāvēšana, jo pirms neatgriezeniska investīciju lēmuma izdarīšanas par ieeju nozarē katrai firmai pastāv sākotnējā neziņa par tās produktivitāti.

## **1.2. Starptautiskās tirdzniecības analīzē izmantotās metodes**

Lai varētu veikt starptautiskās tirdzniecības plūsmu analīzi, zinātniskajā literatūrā un pētījumos tiek piedāvātas vairākas metodes, kas var tikt iedalītas grupās - tirdzniecības plūsmu analīze, tirdzniecības politiku kvantifikācija, bilaterālās tirdzniecības analīze ar gravitācijas vienādojumu, daļēja līdzsvara tirdzniecības politikas simulācija, vispārējais līdzsvars, tirdzniecības politiku distribucionālo efektu analīze, taču šo metožu praktiskais pielietojums ir pakārtots pētījuma mērķim un datu pieejamībai. Kvantitatīvā pētījuma dizainu



veidojošās ārējās tirdzniecības plūsmu analīzes teorijas un modelēšanas metodes analīzes sadaļās norādītas 1.tabulā.

1.tabula

**Kvantitatīvā pētījuma dizainu veidojošās ārējās tirdzniecības plūsmu analīzes teorijas un modelēšanas metodes**

Teorija	Analīzes sadaļa	Metode
D.Rikardo salīdzinošās konkurētspējas priekšrocību modelis	Tirdzniecības plūsmu analīze	Balases indekss Folrāta indeksi Hilmena nosacījums Atklātās simetriskās konkurētspējas priekšrocību indekss
Hekšera - Olīna faktoru proporcijas teorija	Tirdzniecības plūsmu analīze	Sektoru iekšējās tirdzniecības indeksi Grubela-Loida (GL) indekss
	Vispārējais līdzsvars	Resursu-izlaidis analīze (I/O analīze)
“Jaunā - jaunā” tirdzniecības teorija (NTT), jeb monopolistiskās konkurences un mērogu atdeves teorija	Bilaterālās tirdzniecības analīze ar gravitācijas vienādojumu	Gravitācijas modeļi ārējās tirdzniecības plūsmām

Avots: autora konstrukcija

Autors pētījuma mērķa sasniegšanai izvirzīto darba uzdevumu izpildei ir izvēlējis sekojošās starptautiskās tirdzniecības analīzes metodes: Balases indekss, Folrāta indekss, atklātās simetriskās konkurētspējas priekšrocību indekss, sektoru (produktu grupu) iekšējās tirdzniecības indeksi, Grubela - Loida (GL) indekss, resursu - izlaidis analīze (I/O analīze) un gravitācijas modeļi ārējās tirdzniecības plūsmām.

**Balases indekss**

Konkurētspējas analīzi var veikt trīs dažādos līmeņos: valstu konkurētspēja - makroekonomiskais līmenis; sektoru konkurētspēja – mezo ekonomiskais līmenis; uzņēmumu konkurētspēja - mikroekonomiskais līmenis. Autora pētījumā analīze ir veikta makroekonomiskajā līmenī. B. Balasa (1965) valsts vājo un stipro eksporta sektoru empīriskai identificēšanai piedāvāja Balases indeksu. Indekss ir balstīts uz D. Rikardo salīdzinošās konkurētspējas priekšrocības teoriju.

Balases indeksu (RCA) aprēķina sekojoši (Balassa, 1965):

$$RCA = \frac{\frac{x_{ij}}{x_{rj}}}{\frac{x_{is}}{x_{rs}}}, \quad (1.)$$

kur

$r$  - preču kopa;

$s$  - valstu kopa;

$x_{ij}$  - preces  $i$  eksports uz valsti  $j$ ;

$x_{rj}$  - visu kopas  $r$  preču eksports uz valsti  $j$ ;

$x_{is}$  - preces  $i$  eksports uz visām kopas  $s$  valstīm;

$x_{rs}$  - visu kopas  $r$  preču eksports uz visām kopas  $s$  valstīm.

Balases indeksa aprēķināšanai tiek izmantoti reāli fiksēti eksporta dati. Atkarībā no indeksa rezultāta var novērtēt valsts atsevišķas preces eksportu attiecībā pret tās kopējo eksportu un tās eksporta apjomu uz valstu kopu. Ja  $RCA > 1$ , tad pastāv atklātā konkurētspējas priekšrocība, kas nozīmē, ka attiecīgajā sektorā valsts ir relatīvi vairāk specializējusies eksportam. Līdzīgā veidā iespējams aprēķināt Balases indeksu importa plūsmām (RMA).

### **Folrāta indeksi**

Relatīvās tirdzniecības priekšrocības (RTA) indeksu ieviesa T. L. Folrāts (Vollrath, 1991). Folrāta indeksi ir balstīti uz salīdzinošās konkurētspējas priekšrocības teoriju. Līdzīgi RCA tiek aprēķināts relatīvās importa priekšrocības indekss RMA. RTA izsaka vienkārši kā šo indeksu starpību (Vollrath, 1991):

$$RC = RCA - RMA. \quad (2)$$

Folrāta atklātās konkurētspējas indeksu RC definē kā šo indeksu logaritmu starpību (Vollrath, 1991):

$$RC = \ln RCA - \ln RMA. \quad (3.)$$

Pozitīva RTA indeksa vai RC indeksa vērtība norāda uz tirdzniecības konkurētspējas priekšrocību esamību.

### **Atklātās simetriskās konkurētspējas priekšrocības indekss (RSCA)**

Atklātās simetriskās konkurētspējas priekšrocības indeksu ieteica K. Laursens (Laursen, 1998), un tas būtībā ir transformēts Balases indekss:

$$RSCA = \frac{RCA-1}{RCA+1}. \quad (4.)$$

RSCA indeksa vērtības var svārstīties diapazonā no -1 līdz 1. Pozitīvas indeksa vērtības norāda uz salīdzinošo eksporta priekšrocību, bet negatīvas vērtības uz šīs priekšrocības trūkumu. Aizstājot RCA indeksu ar RMA indeksu 4.formulā, iegūst RSCA indeksu importam.

### **Kaplana - Meiera izdzīvošanas funkcija**

Lai noteiktu saglabāšanās iespējas periodiem ar pozitīvu eksporta un importa RSCA indeksu, izmanto Kaplana - Meiera izdzīvošanas funkciju. Funkcijas novērtēšanu izstrādāja E. L. Kaplans (Kaplan) un P. Meiers (Meier) (1958). Laika periodu ar pastāvīgi pozitīvu RSCA indeksa vērtību definē kā posmu.

Posms var tikt novērots jau pirmajā desmit gadu perioda gadā, vai arī tas var sākties jebkurā desmit gadu perioda gadā. Posms var turpināties vienu vai vairākus gadus kopš tā sākšanās, vai arī tas var ilgt līdz pēdējam desmit gadu perioda gadam. Posms tiek uzskatīts par individuālu novērojumu. Ja posms tiek pārtraukts (RSCA indeksa vērtība kļūst negatīva), to definē kā neveiksmi. Ja posms nebeidzas līdz perioda beigām, to definē kā zaudējumu. Ja zaudēts posms ir sācies perioda pēdējā gadā, to uzskata par zaudētu šajā gadā. Kaplana - Meiera novērtēšanas metodi izmanto, lai aprēķinātu beznosacījumu varbūtību posma izdzīvošanai gadā  $t$ , kas nozīmē, ka posms ir saglabājies  $t$  gadus. Novērtēšanas funkciju izsaka ar formulu (Kaplan, Meier, 1958):

$$\hat{S}_{t_i \leq t}(t) = \prod_{i=1}^t \frac{n_i - d_i}{n_i}, \quad (5.)$$

kur

$t_i$  - izdzīvošanas laiks (pastāvīgi pozitīva RSCA indeksa saglabāšanās periods);

$c_i$  - gadā  $t_i$  neto zaudēto posmu skaits;

$n_i$  - riskam pakļauto posmu skaits gadā, no kuriem atskaitīti zaudētie posmi;

$d_i$  - neveiksmju skaits (negatīva RSCA indeksa vērtība pēc pozitīvas vērtības iepriekšējā gadā) gada  $t_i$  beigās.

Tādējādi attiecīgajā gadā izdzīvojušo posmu skaits ir vienāds ar iepriekšējā gadā izdzīvojušo posmu skaitu, no kura atskaitīti neveiksmīgie vai zaudētie posmi attiecīgajā gadā. Posmi, kas ir sākušies perioda pēdējā gadā, ir uzskatāmi par zaudētiem. Kondicionālā izdzīvošanas varbūtība norāda iespēju, ka posms izdzīvos līdz noteiktam laikam pie nosacījuma, ka tas ir izdzīvojis līdz iepriekšējā gada beigām. To aprēķina, izmantojot formulu (Kaplan, Meier, 1958):

$$P_C = 1 - \frac{d_i}{n_i}. \quad (6.)$$

Beznosacījumu izdzīvošanas varbūtība  $P_u$  ir vienāda ar izdzīvošanas funkciju.

$P_u$  ir varbūtība, ka novērojums izdzīvos no pirmā perioda gada līdz noteiktam gadam. Beznosacījumu izdzīvošanas varbūtība ir vienāda ar kondicionālo varbūtību kumulatīvo reizinājumu. Posma viena gada izdzīvošanas varbūtību aprēķina, izvelkot  $n$  - tās pakāpes sakni no beznosacījumu varbūtības  $n$  gadu perioda beigās.

### **Grubela - Loida (GL) indekss**

Sektoru iekšējā tirdzniecība notiek, ja vienlaicīgi gan importē, gan eksportē līdzīgus preču vai pakalpojumu veidus. Līdzība nozīmē to, ka preces vai pakalpojumi tiek klasificēti vienā un tajā pašā izvēlētajā ārējās tirdzniecības nomenklatūras sektorā, tas notiek, ka eksportējot kāda sektora produktus uz citu valsti, tai pašā laikā arī tiek importēti šī sektora produkti. Parasti sektoru iekšējo tirdzniecību iedala divās dimensijās:

- ✓ **horizontālā sektoru iekšējā tirdzniecība;** tā attiecas uz viena sektora precēm vienā un tajā pašā pārstrādes stadijā, kas vienlaikus tiek gan eksportētas, gan importētas. Horizontālā sektoru iekšējā tirdzniecība lielā mērā balstās uz produktu diferenciāciju. Eksporta un importa produkti var nedaudz atšķirties pēc formas un satura, tomēr tie ir saražoti, izmantojot līdzīgas tehnoloģijas un to funkcijas ir līdzīgas. Šāds produktu piedāvājums apmierina atšķirīgu patērētāju pieprasījumu;
- ✓ **vertikālā sektoru iekšējā tirdzniecība;** tā attiecas uz viena sektora precēm atšķirīgās pārstrādes stadijās, kas vienlaikus tiek gan eksportētas, gan importētas. Vertikālā sektoru iekšējā tirdzniecība galvenokārt balstās uz spēju organizēt ražošanas procesa atsevišķu stadiju fragmentāciju. Katra no stadijām tiek realizēta atšķirīgās vietās, izmantojot vietējo apstākļu nodrošinātās priekšrocības.

Visbiežāk lietotā metode sektoru iekšējās tirdzniecības noteikšanai ir Grubela – Loida indekss (GL) (Grubel, Loyd, 1975):

$$GL_i = 1 - \left( \frac{|X_i - M_i|}{X_i + M_i} \right), \quad (7.)$$

kur

$GL_i$  - GL indekss sektorā  $i$ ;

$X_i$  - eksporta vērtība sektorā  $i$ ;

$M_i$  - importa vērtība sektorā  $i$ .

Ja valsts tikai importē vai eksportē preces vai pakalpojumus sektora iekšienē, tad nozares iekšējā tirdzniecība nenotiek, un GL vērtība ir 0. Līdzīgā veidā, ja eksporta vērtība precīzi sakrīt ar importa vērtību, tad GL vērtība ir 1. Tādējādi GL indeksa vērtība atrodas intervālā no 0 līdz 1, no pilnīgas starpsektoru tirdzniecības līdz pilnīgai nozares iekšējai tirdzniecībai.

### **Brilharta indekss**

Lai gan GL indekss ir piemērots sektoru iekšējās tirdzniecības raksturošanai noteiktā laika periodā, tas ir statisks. Vairākos M. Brilharta (Brühlhart) (1994, 1999, 2008) un R. Toma (Thom) un M. Makdauela (McDowell) (1999) pētījumos tiek izcelts dinamisko sektoru iekšējās tirdzniecības indeksu nozīmīgums tirdzniecības liberalizācijas pielāgošanās izmaksu interpretācijā.

Izmantojot GL indeksa aprēķināšanas formulas apzīmējumus, un ar  $\Delta$  apzīmējot attiecīgās tirdzniecības plūsmas izmaiņas salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu, M. Brilharta ieteikto indeksu aprēķina, izmantojot formulu (Brühlhart, 1994):

$$A_i = 1 - \left( \frac{|\Delta X_i - \Delta M_i|}{|\Delta X_i| + |\Delta M_i|} \right). \quad (8.)$$

### **Toma - Makdauela indekss**

Horizontālā sektoru iekšējā tirdzniecība notiek, ja patērētāju vēlmes ir vērstas uz produktu daudzveidību, turpretī vertikālā sektoru iekšējā tirdzniecība

parasti tiek definēta saistībā ar līdzīgu produktu atšķirīgajiem kvalitātes līmeņiem. R. Toma (Thom) un M. Makdauela (McDowell) (1999) pētījumā norādīts, ka Brilharta indekss kā atbilstošs horizontālās sektoru iekšējās tirdzniecības mērs tomēr nedod iespēju atdalīt horizontālo un vertikālo sektoru iekšējo tirdzniecību. Tādējādi kopējās sektoru iekšējās tirdzniecības nozīmīguma novērtējums var būt pazemināts. Toma un Makdauela indeksam ir trīs veidi: kopējais, horizontālais un vertikālais, un tas ir uzskatāms par Brilharta indeksa svērto versiju. Toma un Makdauela indeksu kopējai sektoru iekšējai tirdzniecībai nozarē j aprēķina pēc formulas (Thom, McDowell, 1999):

$$A_j = 1 - \frac{|\Delta \sum_{i=1}^n X_i - \Delta \sum_{i=1}^n M_i|}{\sum_{i=1}^n |\Delta X_i| - \sum_{i=1}^n |\Delta M_i|} \quad (9.)$$

Toma un Makdauela indekss horizontālajai sektoru iekšējai tirdzniecībai ir uzskatāms par svērto Brilharta indeksu un to aprēķina pēc formulas (Thom, McDowell, 1999):

$$A_w = \sum_{i=1}^n A_i w_i, \quad (10.)$$

kur  $w_i$ - sektoram  $i$  piemērotie svāri.

Katras nozares svarus aprēķina, pielietojot formulu (Thom and McDowell, 1999):

$$w_i = \frac{|\Delta X_i| + |\Delta M_i|}{\sum_{i=1}^n (|\Delta X_i| + |\Delta M_i|)}. \quad (11.)$$

Toma un Makdauela indeksu vertikālajai sektoru iekšējai tirdzniecībai aprēķina, atņemot indeksu vertikālajai sektoru iekšējai tirdzniecībai no indeksa kopējai sektoru iekšējai tirdzniecībai (Thom, McDowell, 1999):

$$A_h = A_j - A_w. \quad (12.)$$

Aprēķinot GL indeksu, iespējams noteikt starpsektoru un sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvaru Latvijas ārējās tirdzniecības plūsmās. Balstoties uz šo indeksu izmaiņām, ir iespējama importa apjomu prognozēšana atsevišķās produktu grupās. Aprēķinot Toma - Makdauela indeksus, tiek noteikts sektoru iekšējās tirdzniecības sadalījums horizontālajā un vertikālajā sektoru iekšējā tirdzniecībā.

### 1.3. Ārējās tirdzniecības plūsmu izmaiņu ietekmes uz ekonomikas sektoriem modelēšana ar resursu - izlaides analīzi

Resursu - izlaides analīze, pielietojot resursu - izlaides multiplikatorus un multiplikatora efektus, var tikt izmantota, lai noteiktu importa kopvērtības izmaiņu ietekmi uz valsts ekonomiku. Resursu izlaides analīze balstās uz Hekšera - Olīna faktoru proporcijas teoriju un Leontiefa paradoksu.

Multiplikatorus un multiplikatora efektus aprēķina ar valsts resursu - izlaides

tabulu jeb matricu palīdzību, kas reprezentē valsts ekonomikas sektoru savstarpējo tirdzniecību un šo sektoru izlaidi patēriņam un investīcijām. Produktu un pakalpojumu plūsmu izcelsme un virzība tiek reģistrēta vienlaikus. Multiplikatoru izmantošana importa kopvērtības izmaiņu ietekmes noteikšanai ir balstīta likumsakarībā, ka tiešie efekti no investīcijām atsevišķā ekonomikas sektorā (piemēram, lauksaimniecībā, mežsaimniecībā un pārtikas pārstrādē) rada netiešos un inducētos efektus. Šie efekti tiek novēroti tāpēc, ka noteiktam ekonomikas sektoram eksistē saiknes ar citām nozarēm valsts līmenī, un vērtību ķēdē strādājošie nodarbinātie savus ienākumus tērē pašmāju preču un pakalpojumu pirkšanai. Multiplikatora efekti ir sekundārie efekti, jo tos rada ienākumu un patēriņa izmaiņas, kas notikušas primāro ekonomikas izmaiņu rezultātā. Multiplikatora efekti ir kumulatīvi un tie balstās uz faktu, ka daļa no ģenerētajiem ienākumiem tiek tērēti atkārtoti, radot jaunus citus ienākumus vairākos ciklos pēc kārtas. Katrā no cikliem multiplikatora efekts samazinās dēļ pirkumiem ārpus valsts teritorijas.

Resursu izlaides matrica ir uzskatāma par valsts ekonomikas attēlojumu, kurā fiksēta ekonomikas sektoru savstarpējā tirdzniecība ar precēm un produktiem. Šīs plūsmas gan pēc izcelsmes, gan virziena vienlaikus tiek reģistrētas matricā (OECD, 2006). Matrica izvēlētā gada laikā ilustrē attiecības starp ražotājiem un patērētājiem, kā arī sektoru savstarpējo atkarību. I/O matricu sauc arī par transakciju matricu. Transakciju matrica sastāv no vairākām sekcijām. Pašmāju starppatēriņa matrica (sekcija) ir kvadrātiska matrica, kuras rindas reprezentē izlaidi (piegādātājus), bet kolonas - saņēmējus (lietotājus). Katra pašmāju starppatēriņa matricas šūna ataino plūsmas starp sektoriem. Otra transakciju matricas sekcija ir pašmāju investīciju matrica. Tajā tiek iekļauts to preču piedāvājums, kas netiek patērēts pašmāju nozarēs. Šīs matricas rindas reprezentē ekonomikas sektorus, bet kolonās ir tādas kategorijas kā patēriņa izdevumi, bruto pamatkapitāla veidošanās, krājumu izmaiņas, rezidentu tiešie pirkumi ārzemēs (imports), nerezidentu tiešie pirkumi (eksports), pārrobežu eksports un pārrobežu imports. Trešās transakciju matricas sekcijas kolonas atbilst ekonomikas sektoriem, bet rindās ir tādas kategorijas kā nodokļi (bez subsīdijām starppatēriņa un gala produktiem), kopējie starppatēriņa un gala izdevumi pircēju cenās, pievienotā vērtība, izlaide, darbaspēka kompensācija, pārējā pievienotā vērtība, nodokļi (bez ražošanas subsīdijām), pamatkapitāla patēriņš, neto operacionālais pārpalikums un dažādi ienākumi.

Sākotnējās pašmāju starppatēriņa matricas monetārās vērtības var tikt konvertētas koeficientos, dalot katru pašmāju patēriņa matricas šūnas vērtību ar attiecīgās kolonas kopsummu (izlaidi bāzes cenās). Tādējādi tiek iegūta tehnisko koeficientu matrica (A matrica). Tehniskie koeficienti norāda, kādā pakāpē resursi tiek transformēti izlaidē. Pēc tehnisko koeficientu matricas sastādīšanas ir nepieciešams konstruēt identitātes matricu (I matricu). Identitātes matrica ir kvadrātiska matrica ar tādiem pašiem izmēriem kā tiešo nepieciešamību

matricai, kuras diagonāles šūnu vērtība ir 1, bet pārējo šūnu vērtība ir 0.

Leontiefa I tipa matrica parāda, kāda katras nozares izlaides vērtība tiešo un netiešo vajadzību sakarā ir nepieciešama, lai saražotu vienu attiecīgās nozares izlaides vienību. Leontiefa I tipa matricu aprēķina sekojoši (Leontief, 1953b):

$$L = (I - A)^{-1}. \quad (13.)$$

II tipa Leontiefa inversā matrica parāda inducētās nepieciešamības vienas attiecīgās nozares izlaides vienības saražošanai (nozares izlaides aspektā). Tās konstruēšanas mērķis ir papildus I tipa inversajā matricā iekļautajām tiešajām un netiešajām vajadzībām ņemt vērā arī naudas plūsmas uz mājsaimniecībām un no tām, kā arī šo plūsmu ietekmi uz nozarēm. II tipa inverso matricu iegūst līdzīgi I tipa inversajai matricai. Tomēr sakarā ar nepieciešamību iekļaut datus par mājsaimniecībām, tās tiek uzvertas kā atsevišķa nozare. Tādējādi tiešo nepieciešamību matricai tiek pievienota papildu rinda un kolona, kurās iekļauj attiecīgi nodarbināto kompensāciju un mājsaimniecību galapatēriņa izdevumus.

Formālais apzīmējums tiešo nepieciešamību matricai tiek sekojoši modificēts (Leontief, 1953b):

$$A = \begin{bmatrix} A_{II} & A_{IH} \\ A_{HI} & A_{HH} \end{bmatrix}, \quad (14.)$$

kur

$(A_{II})_{ij}$  - kvadrātiska matrica, kas reprezentē nozares  $i$  nepieciešamo apjomu nozares  $j$  vienības saražošanai (I tipa inversajā matricā tiešo nepieciešamību matrica);

$(A_{IH})_i$  - vektors, kas reprezentē nozares  $i$  nepieciešamo apjomu vienai mājsaimniecību ienākumu vienībai no visiem avotiem;

$(A_{HI})_j$  - vektors, kas reprezentē mājsaimniecībām samaksātos ienākumus uz vienu nozares  $i$  izlaides vienību (nodarbināto kompensācijas daļījums ar kopējo nozares izlaidi);

$(A_{HH})$  - šūna, kas reprezentē mājsaimniecību izdevumus uz vienu eksogēno mājsaimniecību ienākumu vienību (šūnas vērtība ir 0).

Tiešās un netiešās ietekmes rezultātā pieaugušās nodarbinātības ietekmē mājsaimniecību ienākumi visā ekonomikā palielinās, un daļa no šiem pieaugušajiem ienākumiem tiek tērēta atkārtoti gala preču un pakalpojumu pirkšanai. Šī ietekme uz ekonomiku ir inducēta, un tā līdz ar tiešo un netiešo ietekmi tiek ņemta vērā, multiplikatoru aprēķināšanai izmantojot II tipa inverso matricu.

Pastāv septiņi multiplikatoru un multiplikatora efektu tipi (četri multiplikatori un trīs multiplikatora efekti), kurus iespējams aprēķināt pēc I tipa (vai II tipa) inverso matricu iegūšanas: izlaides, ienākumu, bruto pievienotās vērtības un nodarbinātības multiplikatori un ienākumu, bruto pievienotās

vērtības un nodarbinātības multiplikatora efekti. Atsevišķu multiplikatoru un multiplikatora efektu izvēli analīzei nosaka pētījuma mērķi, kā arī aprēķiniem nepieciešamo datu pieejamība. Multiplikatoru gadījumā tiešās un netiešās ietekmes noteikšanai uz izvēlēto mainīgo visā ekonomikā novērtējums tiek veikts, pareizinoz izmaiņas gala pieprasījumā (tiešā ietekme) ar I tipa izlaidis multiplikatoru. Tiešās, netiešās un inducētās ietekmes noteikšanai uz izvēlēto mainīgo visā ekonomikā novērtējums tiek veikts, pareizinoz izmaiņas gala pieprasījumā (tiešā ietekme) ar II tipa izlaidis multiplikatoru. Efektu gadījumā tiešo un netiešo ietekmi aprēķina, izmantojot I tipa Leontiefa inverso matricu, bet II tipa Leontiefa matricas izmantošana iekļauj arī ekonomikā inducētos efektus.

I un II tipa izlaidis multiplikatorus aprēķina, izmantojot sekojošu formulu (Leontief, 1953b):

$$(O_{MULT})_j = \sum_i L_{ij}, \quad (15.)$$

kur  $L$  - Leontiefa inversā matrica.

Izlaidis multiplikators nozarei  $j$  norāda to pašmāju sektoru izlaidis kopsummu, kas nepieciešama, lai saražotu vienu papildus izlaidis vienību nozarē  $j$ .

I un II tipa ienākumu multiplikatorus aprēķina, izmantojot sekojošu formulu (Leontief, 1953b):

$$(I_{mult})_j = \sum_i \frac{v_i L_{ij}}{v_j}, \quad (16.)$$

kur

$L$  - Leontiefa inversā matrica;

$v$  - vektors, kas reprezentē sektora ienākumu no nodarbinātības attiecību pret sektora kopējo izlaidi.

I un II tipa ienākumu multiplikatori parāda ienākumu pieaugumu no nodarbinātības visā valsts ekonomikā, kas rezultējas no izmaiņām par vienu valūtas vienību ienākumos no nodarbinātības nozarē  $j$ .

Ienākumu efektus ekonomikas sektorā  $j$  aprēķina, izmantojot sekojošu formulu (Leontief, 1953b):

$$(I_{eff})_j = \sum_i v_i L_{ij}, \quad (17.)$$

kur

$L$  - Leontiefa inversā matrica;

$v$  - vektors, kas reprezentē sektora ienākumu no nodarbinātības attiecību pret sektora kopējo izlaidi.

Tiek aprēķināta ietekme uz ienākumiem no nodarbinātības valsts ekonomikā, kas rezultējas no izmaiņām gala pieprasījumā pēc nozares  $j$  izlaidis par vienu valūtas vienību.



I un II tipa bruto pievienotās vērtības multiplikatorus aprēķina, izmantojot sekojošu formulu (Leontief, 1953b):

$$(G_{MULT})_j = \sum_i \frac{g_i L_{ij}}{g_j}, \quad (18.)$$

kur

$L$  - Leontiefa inversā matrica;

$g$  - vektors, kas norāda bruto pievienotās vērtības attiecību pret kopējo izlaidi sektorā.

Tiek aprēķināts bruto pievienotās vērtības pieaugums valsts ekonomikā, kas rezultējas no bruto pievienotās vērtības pieauguma par vienu valūtas vienību katrā nozarē. Bruto pievienotās vērtības efektus ekonomikas sektorā  $j$  aprēķina, izmantojot sekojošu formulu (Leontief, 1953b):

$$(G_{eff})_j = \sum_i g_i L_{ij}, \quad (19.)$$

kur  $L$  - Leontiefa inversā matrica;

$g$  - vektors, kas norāda bruto pievienotās vērtības attiecību pret kopējo izlaidi sektorā.

Tiek aprēķināts ietekmi uz bruto pievienoto vērtību valsts ekonomikā, kas rezultējas no izmaiņām gala pieprasījumā pēc nozares  $j$  izlaides par vienu valūtas vienību.

I un II tipa bruto nodarbinātības multiplikatorus aprēķina, izmantojot formulu (Leontief, 1953b):

$$(E_{MULT})_j = \sum_i \frac{w_i L_{ij}}{w_j}, \quad (20.)$$

kur

$L$  - Leontiefa inversā matrica;

$w$  - vektors, kas norāda pilna laika nodarbinātību (FTE) uz vienu kopējās izlaides valūtas vienību sektorā.

Tiek aprēķināts kopējais nodarbinātības pieaugums valsts ekonomikā, kas rezultējas no tāda pieauguma gala pieprasījumā, kas ir pietiekams, lai radītu vienu papildus pilna laika nodarbinātības (FTE) vienību nozarē  $j$ .

Nodarbinātības efektus ekonomikas sektorā  $j$  aprēķina, izmantojot formulu (Leontief, 1953b):

$$(E_{eff})_j = \sum_i w_i L_{ij}, \quad (21.)$$

kur

$L$  - Leontiefa inversā matrica;

$w$  - vektors, kurš norāda pilna laika nodarbinātību (FTE) uz vienu kopējās izlaides valūtas vienību sektorā.

Tiek aprēķināta ietekme uz nodarbinātību valsts ekonomikā, kas rezultējas

no izmaiņām gala pieprasījumā pēc nozares  $j$  izlaides par vienu valūtas vienību.

#### 1.4. Starptautiskās tirdzniecības plūsmu analizē izmantotie gravitācijas modeļi

**Gravitācijas modeļu** izmantošana starptautiskās tirdzniecības plūsmu analizē ir balstīta uz Ņūtona gravitācijas likuma ekonomisko interpretāciju. V. Isards (Isard) (1954) gravitācijas likuma vienādojumā masu aizstāja ar bilaterālajā tirdzniecībā iesaistīto valstu ekonomisko lielumu, bet gravitācijas spēku aizstāja ar tirdzniecības plūsmu. Vienādojuma formā likums ir sekojošs:

$$GF_{ij} = \frac{M_i M_j}{D_{ij}}, i \neq j, \quad (22.)$$

kur

$GF_{ij}$  - tirdzniecības plūsma (imports vai eksports);

$M_i$  - tirdzniecības partnervalsts  $i$  ekonomiskais lielums;

$M_j$  - tirdzniecības partnervalsts  $j$  ekonomiskais lielums;

$D_{ij}$  - attālums starp valstīm.

Vienādojumā tirdzniecības plūsmas vērtība ir tieši proporcionāla valstu ekonomiskajiem lielumiem, bet apgriezti proporcionāla attālumam starp valstīm. Autors pētījumā ir izmantojis visplašāk pielietoto pieeju, valstu ekonomiskos lielumus, izsakot ar IKP uz vienu iedzīvotāju. Parasti gravitācijas modeļus veido logaritmiski - lineārā formā, logaritmējot 22.vienādojuma abas puses (Isard, 1954):

$$\ln GF_{ij} = \ln M_i + \ln M_j - \ln D_{ij}, i \neq j. \quad (23.)$$

Gravitācijas modeli ieviesa Dž. Tinbergens (Tinbergen) (1962) un modelis tika uzskatīts par veiksmīgu analogiju ar fiziku, turklāt modeļa empīriskā vērtība ir augsta. Dž.Tinbergens sākotnējo modeli papildināja ar vairākiem papildus mainīgajiem. Parasti atsevišķu valstu eksporta plūsmu datu paneļu gravitācijas vienādojumam ir sekojoša forma (Tinbergen, 1962):

$$\ln(X_i) = A + b \ln(GDPL) + c \ln(GDP_i) + d \ln(DST_i) + \sum_{j=1}^n \alpha_j D_{ji} + \varepsilon_i, \quad (24.)$$

kur

$X_i$  - eksports no bāzes valsts uz valsti  $i$ ;

$A$  - multiplās regresijas konstante;

$b$  - regresijas koeficients logaritmam no bāzes valsts IKP uz cilvēku gadā;

$GDPL$  - IKP uz cilvēku gadā bāzes valstī;

$c$  - regresijas koeficients logaritmam no IKP uz cilvēku gadā valstī  $i$ ;

$GDP_i$  - IKP uz cilvēku gadā valstī  $i$ ;

$d$  - regresijas koeficients logaritmam no attāluma starp bāzes valsti un valsti  $i$ ;

$DST_i$  - attālums starp bāzes valsti un valsti  $i$ ;

$\alpha_j$  - regresijas koeficients palīgmainīgajiem,  $j=1,2,\dots,n$ ;

$D_{ji}$  - valstij  $i$  specifiskie palīgmainīgie,  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$\varepsilon_i$  - koeficients valsts  $i$  regresijas kļūdai.

Pētījumu rezultāti liecina, ka gravitācijas vienādojumu bilaterālo tirdzniecības plūsmu analīzei iespējams sastādīt apmēram 80% gadījumu. Bilaterālās tirdzniecības gravitācijas modelī paneļa datus veido ikgadējās tirdzniecības apjomi vērtības (parasti USD) izteiksmē ar partnervalstīm. Lielākajā daļā gadījumu dati veido īso paneļi, kurā liels valstu skaits tiek novērots ierobežotā laika periodā. Garie paneļi ar nelielu valstu skaitu un ilgstošiem laika periodiem pētījumos ir retāk sastopami. Līdzsvarotā datu paneļi visām valstīm novērojumu laika periodi ir vienādi. Līdzsvarotie datu paneļi pētījumos tiek izmantoti ievērojami biežāk, un paneļa datus izmanto *ex-ante* iepriekš noteiktu nemainīgu valstu skaitu. Tādējādi pētījuma rezultātos tiek atspoguļota tikai daļa no kopējās tirdzniecības plūsmas. Tomēr šāda pieeja ir ērtāka, jo nav nepieciešams apstrādāt iespējamās plūsmas nulles vērtības. Nelīdzsvarotie datu paneļi satur pilnīgu tirdzniecības datu informāciju, un pastāv iespēja, ka atsevišķas valsts tirdzniecības plūsma kādā no gadiem nenotiek. Autors pētījumā izmanto garo nelīdzsvaroto datu paneļi (ar mainīgu valstu skaitu) un garo datu paneļi (paneļa vienību skaits ievērojami pārsniedz valstu skaitu), jo novērojumi tiek veikti ilgstošā laika periodā (19 gadi).

**Paneļa datu modeļu novērtēšanas metodes.** Paneļa datu modeļus var novērtēt ar vairākām metodēm. Biežāk pielietotās piecas metodes ir apvienotā mazāko kvadrātu (OLS) metode, fiksēto efektu iekšējā metode, fiksēto efektu starpmetode, pirmo starpību metode un gadījuma efektu metode. Lai noteiktu piemērotāko modeli paneļa datiem, H. M. Parks (Park) (2010) ierosināja secīgi veikt divus vai trīs testus. Testu skaits ir atkarīgs no iepriekšējo testu rezultātiem. Fiksēto efektu modelim nepieciešams F-tests jeb Valda tests, savukārt gadījuma efektu modelim, Broiša - Pagana (Lagranža reizinātāja jeb LM) tests. Hausmana tests ir nepieciešams tikai tādā gadījumā, ja iepriekšējo testu rezultāti atklāj vienlaicīgi gan fiksētos efektus, gan gadījuma efektus. F - tests jeb Valda tests pārbauda nulles hipotēzi, saskaņā ar kuru visi palīgmainīgo kopas koeficienti fiksēto efektu modelī vienlaikus ir vienādi ar nulli. Ja nulles hipotēze nevar tikt noraidīta, tas nozīmē, ka mainīgo neiekļaušana modelī būtiski nepasliktinās modeļa piemērotību. Tādējādi mainīgie ar tādiem koeficientiem, kuri ir maznozīmīgi attiecībā pret standartkļūdu, nevar ievērojami ietekmēt atkarīgā mainīgā vērtību. Broiša - Pagana (LM) tests pārbauda gadījuma efektu modeli. Tests palīdz izvēlēties, kurš no modeļiem būtu piemērotāks - gadījuma efektu modelis, vai arī apvienotais modelis. Tests pārbauda nulles hipotēzi, saskaņā ar kuru visu vienību variācijas vienlaikus ir vienādas ar nulli, līdz ar to starp vienībām nepastāv nozīmīgas atšķirības (nav tā saucamā paneļa efekta). Ja netiek atklāti ne fiksētie efekti, nedz gadījuma efekti, tad dati ir apvienojami un jāizmanto apvienotā OLS novērtēšanas metode. Ja tiek atklāti fiksētie efekti, bet

nav gadījuma efektu, tad jāizmanto fiksēto efektu iekšējā metode. Ja tiek atklāti gadījuma efekti, bet nav fiksēto efektu, tad jāizmanto gadījuma efektu metode. Ja vienlaikus tiek atklāti gan fiksētie efekti, gan gadījuma efekti, tad jāveic Hausmana tests, un, balstoties uz testa rezultātiem, jāizvēlas vai nu fiksēto efektu metode, vai gadījuma efektu metode. Autors pētījumā ir izmantojis gadījuma efektu metodi (GLS regresiju), balstoties uz H. M. Parka (2010) ieteikto testu rezultātiem.

## **2. NODROŠINĀJUMA AR PĀRTIKU GLOBĀLAIS ASPEKTS**

Nodaļas apjoms ir 15 lpp. ar 1 attēlu.

Globālā pārtikas nodrošinājuma, pašnodrošinājuma un pārtikas tirdzniecības jautājumu problemātiskie aspekti bieži tiek uzsvērti ANO Pārtikas un lauksaimniecības organizācijas (FAO) ziņojumos. Tajos tiek norādīts uz nepieciešamību līdzsvarot ar globālās pārtikas apriti un pārtikas nodrošinājumu saistītos ekonomiskos un politiskos apsvērumus. Lai noteiktu, kā starptautiskā tirdzniecība iekļaujas atsevišķu valstu pārtikas pašnodrošinājuma politikā, ir svarīgi izpētīt pārtikas nodrošinājuma jautājumus un globāli pastāvošās diferencētās pieejas un stratēģijas. Darba otrajā nodaļā analizēti iedzīvotāju pārtikas nodrošinājuma pamatjautājumi un pārtikas nodrošinājuma aspekti valstīs ar izvēlētām dažādām pārtikas nodrošinājuma stratēģijām.

### **2.1. Iedzīvotāju pārtikas nodrošinājuma pamatjautājumi**

Pārtikas pašnodrošinājuma jautājumi pastāvīgi tiek aktīvi diskutēti un pētīti gan politiskā, gan akadēmiskā līmenī, īpašu uzmanību pievēršot valstu atšķirībām pārtikas pašnodrošinājumā un globālajiem pārtikas nodrošinājuma riskiem. Saskaņā ar A. Aksoju (*Aksoy*) un F. Ngu (*Ng*) (2008) lielākajā daļā pasaules valstu ar zemu ienākumu līmeni pārtikas imports pārsniedz eksportu. Šīs valstis ir vairāk pakļautas globālo pārtikas cenu palielinājuma riskam un iespējamām pārtikas krīzēm. Pētījumā par nabadzību un badu A. Sens (*Sen*) (1981) uzsvēra, ka nacionālais pārtikas pašnodrošinājums nenodrošina atbrīvošanos no nabadzības un bada periodiem.

#### **Importa atkarības indekss un pašpietiekamības indekss**

Analizējot situāciju pārtikas nodrošinājumā konkrētā valsts teritorijā, ir svarīgi noteikt, cik liels ir importa īpatsvars pašmāju pārtikas piedāvājumā, un to, cik lielu daļu no piedāvājuma, nodrošina pašmāju ražošana. Atbilstoši FAO metodoloģijai importa īpatsvaru nosaka importa atkarības indekss (IDR), ko aprēķina sekojoši (FAO, 2001):

$$IDR = \frac{I}{P + I - E} \times 100, \quad (25.)$$

kur

*I* - imports;

*P* - pašmāju ražošana;

*E* - eksports.

Iepriekš minētajā formulā ir norādīta indeksa normalizētā vērtība, izmantojot reizinājumu ar 100. Pētījumos izmanto arī indeksa pamatvērtību, indeksa vērtībām teorētiski atrodoties intervālā no 0 līdz 1. Atbilstoši FAO metodoloģijai aprēķinātais pašpietiekamības indekss SSR savukārt norāda uz pašmāju ražošanas apmēru attiecībā uz pašmāju izlietojumu (FAO, 2001):

$$SSR = \frac{P}{P + I - E} \times 100, \quad (26.)$$

kur

*I* - imports;

*P* - pašmāju ražošana;

*E* - eksports.

Pārtikas drošuma kontekstā SSR izmanto, lai noteiktu līmeni, kādā valstij iespējams paļauties uz saviem ražošanas resursiem, kur augstāks SSR indekss norāda uz augstāku pašpietiekamību. Pēc autora domām statistiku IDR un SSR indeksu absolūto vērtību izmantošana secinājumiem par valsts importa atkarību vai pašnodrošinājuma līmeni var radīt novirzītus pieņēmumus. Lietderīgi būtu šos indeksus uztvert kā dihotomus mērus, vienlaikus vērtējot to dinamiskas izmaiņas produktu grupā.

### **Globālais bada Indekss**

Globālais bada indekss (GHI) ir metodoloģisks rīks, kas ir izstrādāts, lai visaptveroši noteiktu badu globālā, reģionālā un atsevišķu valstu līmenī. Ar badu parasti saprot pārtikas trūkumu vai uztura nepietiekamību. Indekss detalizēti ir aprakstīts un analizēts D. Vīsmānes (Wiessmann) (2006) pētījumā, kur kā uzsver autore svarīgākais aspekts ir nepārtraukta monitorēšana, lai pievērstu pastiprinātu uzmanību tiem pasaules apgabaliem, kur bada līmenis ir visaugstākais un kur nepieciešami papildu pasākumi bada novēršanai.

## **2.2. Pārtikas nodrošinājuma aspekti valstīs ar izvēlētām dažādām pārtikas nodrošinājuma stratēģijām**

Pārtikas nodrošinājuma pašpaļaušanās un pašpietiekamības stratēģijas atsevišķās valstīs parasti netiek absolutizētas, un pastāv vairāki jauktu stratēģiju veidi: pilnīgas pašpietiekamības stratēģija - Ķīna; pietiekama pārtikas nodrošinājuma stratēģija - Apvienotā Karaliste; importa preču aizvietošanas

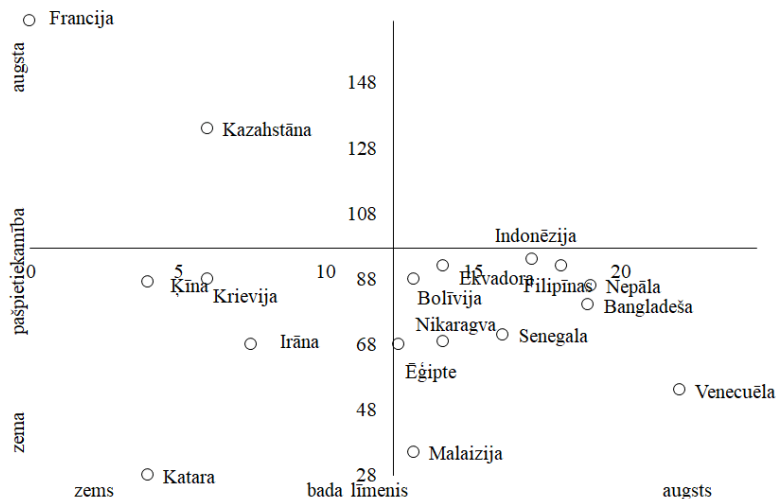
stratēģija - ASV Havaju salas; tirgus ierobežošanas stratēģija pašmāju patēriņa veicināšanai - Dienvidkoreja; integrētā pārtikas nodrošinājuma stratēģija - Katara, pārtikas pašpietiekamības diversifikācijas stratēģija - Japāna.

Latvijā pārtikas pašnodrošinājuma paaugstināšana nav tikusi izvirzīta valsts politikas līmenī, un tā netiek plānota arī nākotnē. Latvijā par ārējo tirdzniecību atbildīgās institūcijas nodarbojas ar eksporta veicināšanu ES iekšienē un tirdzniecībā ar trešajām valstīm. Tomēr netiešā veidā zināmi importa atkarības samazināšanas pasākumi ir tikuši iekļauti Latvijas Lauku Attīstības programmā 2014. - 2020. gadam, jo ar pārtikas pārstrādes atbalstu saistītajos pasākumos tika iekļauti nosacījumi par noteikta apjoma vietējo izejvielu iepirkuma nodrošināšanu. Diemžēl šādiem direktīviem pasākumiem nav rezultātu, jo pārstrādes uzņēmumi sakarā ar vietējo izejvielu nepietiekamajiem apjomiem un kvalitāti nespēj šādas prasības izpildīt. Līdzīgi Apvienotajai Karalistei arī Latvijā ir iespējama vairāku pārtikas drošumu uzlabojošu pasākumu veicināšana, diversificējot pārtikas importa avotus, mājsaimniecībās mazinot pārtikas atkritumus, samazinot enerģijas izlietojuma intensitāti lauksaimniecībā un pārtikas pārstrādē, kā arī paaugstinot zemes izlietojuma efektivitāti. Havaju salu pieeju ar resursu - izlaides modeli Latvijā ir iespējams īstenot, izveidojot sociālās uzskaites matricu (SAM) ārējo ekonomisko šoku modelēšanai un dažādu politikas scenāriju ietekmes noteikšanai uz sociāli ekonomiskajiem rādītājiem.

Ķīnas pieredze un pilnīgas pašpietiekamības stratēģijas izvēle ir saistīta ar iespējām piemērot plašu tarifu, kvotu un atbalsta mehānismu politiku, kas nav piemērota Latvijas gadījumam sakarā ar vienotā ES tirgus principiem. Latvijā vairāki Japānas pieejās izmantotie pasākumi jau tiek īstenoti Kopējās lauksaimniecības politikas atbalsta programmu ietvaros. Tiek atbalsīta lauksaimniecisko ražotāju iesaiste augstākas pievienotās vērtības produktu ražošanā, tiek veicināta paaudžu nomaiņa lauksaimniecībā. Lauksaimniecības pamatpreču un pārstrādes produktu importa tirgi ir pietiekami diversificēti. Dienvidkorejas pieeja ar lauksaimniecisko ražotāju subsidēšanu, importa ierobežojumiem un administratīvi noteiktām augstām patērētāju cenām Latvijas gadījumā nav izmantojama. Kataras pieeja Latvijas gadījumā nav iespējama, jo valsts neietekmē ārējo tirdzniecību, produktu izplatīšanas loģistiku, tā neveido stratēģiskās rezerves un nav izvēlējusies pašpietiekamības politiku.

### **Pārtikas pašnodrošinājuma stratēģiju un bada indeksa kopsakarības.**

Pārtikas pašnodrošinājums un bada indekss parasti tiek aplūkoti atsevišķi, tos nesaistot. Tādējādi šo abu ar pārtikas nodrošinājumu saistīto rādītāju iespējamās kopsakarības nav pietiekami analizētas, bet vērtētas tikai stratēģiskā aspektā. Atsevišķu to valstu, kas ir izvēlējušās pārtikas pašnodrošinājuma palielināšanas stratēģijas pārtikas pašnodrošinājuma indeksi un bada indeksi norādīti 1. attēlā.



Avots: autora konstrukcija pēc FAO un GHI datiem

### 1.att. Pārtikas pašnodrošinājuma indekss un bada līmenis valstīs, kas ir izvēlējušās pārtikas pašnodrošinājuma stratēģiju 2018. gadā

Vērtējot 1. attēlā sakārtoto informāciju, ir iespējams secināt, ka vissliktākajā situācijā atrodas tās valstis (labējais apakšējais kvadrants), kurās ir zema pārtikas pašpietiekamība un augsts bada līmenis. Kā redzams, šajā kvadrantā ir koncentrēts vislielākais valstu skaits. Tieši šajās valstīs pastāv ievērojami pārtikas nodrošinājuma nepietiekamības un pat bada draudi importa samazināšanās gadījumā. Tādējādi šo valstu virzība un noteiktā pārtikas pašnodrošinājuma stratēģijas izvēle ir pamatota. Savukārt Irānas un Krievijas gadījumā pašnodrošinājuma stratēģijas izvēli nosaka šīm valstīm piemērotās politiskās sankcijas. Ķīnas pašnodrošinājuma stratēģija ir pamatota tikai un vienīgi ar ekonomiskiem apsvērumiem. Francija ir uzskatāma par izņēmumu pašnodrošinājuma stratēģijas izvēlē, jo kā redzams 1.attēlā, Francijai ir ļoti zema bada iespējamība, un vienlaikus tās pašpietiekamības līmenis ir ļoti augsts, līdz ar to nepastāv pārtikas nodrošinājuma draudi. Francijas pašnodrošinājuma stratēģijas izvēli galvenokārt nosaka iespējas izmantot visās klimatiskajās joslās ražotus augu produktus un vairāku aizjūras teritoriju atrašanos Francijas pavaldniecībā, kas šo iespēju rada. Turpretī lielākajā daļā Eiropas valstu, ieskaitot Latviju, nepastāv pilnīgas pārtikas pašnodrošinājuma iespējas sakarā ar objektīvu nepieciešamību importēt subtropu, tropu un ekvatoriālā klimata joslās ražotus augu valsts produktus, kā arī tos produktus, kuri Latvijā netiek ražoti saistībā ar subjektīviem faktoriem.

### 3. LATVIJAS NODROŠINĀJUMS AR LAUKSAIMNIECĪBAS PRECĒM UN PĀRTIKAS PRODUKTIEM

Nodaļas apjoms ir 23 lpp. ar 10 tabulām un 2 attēliem.

Lai varētu izvērtēt Latvijas nodrošinājumu ar lauksaimniecības precēm un pārtikas produktiem, ir būtiski vērtēt vairākus ietekmējošos un rezultatīvos aspektus. Viens no nodrošinājuma aspektiem ir pārtikas piedāvājuma izpēte konkrētā valsts teritorijā, ko atspoguļo pārtikas bilances. Pārtikas bilancēs iekļautie dati ļauj detalizēti novērtēt un izanalizēt situāciju lauksaimniecības un pārtikas nozarēs gan importa procesu vērtējumā, gan eksporta procesu vērtējumā. Līdz ar to promocijas darbā veikta padziļināta pārtikas bilanču Latvijā izvērtēšana un analīze laika periodā 2014.-2018. gads, ietverot pārtikas produktu grupas. Izmantojot pārtikas bilanču datus var tikt veikti aprēķini, kas nosaka importa atkarību un pārtikas pašnodrošinājumu, līdz ar to nodaļā autors aprēķina IDR un SSR indeksus pārtikas produktu grupās, kā arī veic šo abu indeksu kombinētos vērtējumu, kas parāda importa atkarību vai pašnodrošinājuma pakāpi pārtikas produktu grupās. Savukārt patērētāju etnocentrismā līmeņa mērījumi ar CETSCALE palīdzību, var palīdzēt noskaidrot patērētāju emocionālās izvēles priekšrocības Latvijas pārtikas produktiem, bet nesniedz argumentētu vērtējumu par pārtikas importa atkarības mazināšanu.

#### 3.1. Latvijas pārtikas bilances sastādīšanā izmantotā metodika

Pārtikas bilanču sastādīšana, tai nepieciešamo pārtikas bilanču tabulu izveidošana, un aprēķini parasti tiek veikti, balstoties uz FAO metodiku (FAO, 2001). Pārtikas bilanču tabulas atspoguļo valsts pārtikas piedāvājumu norādītajā pārskata periodā. Atsevišķos produktu veidos tiek iekļautas pamatpreces jeb nepārstrādāti lauksaimniecības produkti (*commodities*), kā arī zināms skaits iedzīvotāju patēriņam potenciāli pieejamo pārstrādes produktu. Bilancēs tiek norādīta atsevišķu produktu piedāvājuma izcelsme, kā arī izlietojums. Kopējais valstī saražotās pārtikas daudzums tiek summēts ar importa apjomu. Pēc tam šis apjoms tiek koriģēts atbilstoši izmaiņām produktu krājumos pārskata perioda sākumā. Izlietojuma sadaļā produktu sadalījuma sastāvdaļas ir eksports, izlietojums lopbarībā, izlietojums sēklai, pārtikas pārstrādei un citi izlietojuma veidi, zudumi uzglabāšanas un transportēšanas laikā, kā arī iedzīvotāju patēriņam pieejamais pārtikas piedāvājums. Iedzīvotāju patēriņam pieejamais piedāvājums tiek izdalīts ar valsts iedzīvotāju skaitu pārskata periodā, tādējādi iegūstot pieejamo pārtikas piedāvājumu uz cilvēku gadā. Dati par piedāvājumu uz cilvēku tiek sniegti gan apjomu veidā, gan arī pielietojot tādus attiecīgās pārtikas sastāvdaļu vērtējumus kā kaloriju, proteīnu un tauku īpatsvaru produkta sastāvā. Pārtikas produktu bilanču sastādīšanai nepieciešamā informācija par visām valstīm FAO datubāzē ir pieejama kopš 2014. gada. Līdz 2013. gadam



Latvijas pārtikas bilanču tabulu sastādīšana bija iespējama, izmantojot CSP datubāzu informāciju, CSP publicētos izdevumus „Latvijas lauksaimniecība”, „Lauku saimniecības Latvijā”, Zemkopības ministrijas gada ziņojumus „Latvijas lauksaimniecība un lauki”. Turklāt nepieciešams ņemt vērā, ka kopš 2014. gada FAO pārtikas produktu bilanču sastādīšanas metodikā ir notikušas izmaiņas un atsevišķu produktu grupu bilancēs ir ievērojamas atšķirības. Tādējādi nav iespējams salīdzināt pēdējo gadu ( sākot no 2014. gada) bilances ar bilancēm periodā pirms 2014. gada. Atbilstoši FAO metodoloģijai pārtikas piedāvājumā tiek iekļautas gan turpmākā pārstrādē izmantojamas lauksaimniecības preces, gan arī lietošanai gatavi pārtikas produkti. Produkti tiek dalīti divās lielās grupās - augu un dzīvnieku produkti. Latvijas pārtikas piedāvājuma uz cilvēku dienā sadalījums augu un dzīvnieku produktu grupās no 2014. gada līdz 2018. gadam norādīts 2.tabulā.

2.tabula

**Pārtikas piedāvājuma uz cilvēku dienā sadalījums augu, dzīvnieku un pārējo produktu grupās Latvijā 2014. - 2018. gadā**

Gads	Produktu izcelsme	Svars		Kilokalorijas		Olbaltumvielas		Tauki	
		g	%	Kcal	%	g	%	g	%
2014	Augu produkti	1586	67	2236	70	41.7	42	48.4	40
	Dzīvnieku produkti	745	32	959	30	56.5	57	73.9	60
	Pārējie produkti	20	0.9	11	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
	Kopā	2351	100	3206	100	98.6	100	122.4	100
2015	Augu produkti	1580	66	2208	70	41.4	44	50.9	41
	Dzīvnieku produkti	804	33	956	30	53.1	56	74	59
	Pārējie produkti	20	0.8	11	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
	Kopā	2404	100	3175	100	94.9	100	124.9	100
2016	Augu produkti	1594	66	2217	69	42.9	42	48.3	39
	Dzīvnieku produkti	805	33	1003	31	60	58	75.5	61
	Pārējie produkti	20	0.8	11	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
	Kopā	2418	100	3231	100	103.3	100	123.9	100
2017	Augu produkti	1602	65	2198	68	41.4	40	50.8	40
	Dzīvnieku produkti	848	34	1010	31	60.7	59	76.6	60
	Pārējie produkti	14	0.6	9	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1
	Kopā	2464	100	3217	100	102.3	100	127.5	100
2018	Augu produkti	1559	65	2189	68	39.3	38	52.2	40
	Dzīvnieku produkti	833	35	1029	32	63.1	61	78.1	60
	Pārējie produkti	20	0.8	11	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
	Kopā	2412	100	3229	100	102.7	100	130.5	100

Avots: autora aprēķini pēc FAO datiem

Pētāmajā periodā kopējā pārtikas piedāvājuma uz cilvēku vidējais svars bija 2.4 kg. Augu produkti nodrošināja vidēji 65-67% no kopējā svara. Augu produktu īpatsvars enerģētiskajā vērtībā (kalorijās) pārsniedza 68-69%. Dzīvnieku produktu īpatsvars nodrošinājumā ar olbaltumvielām sasniedza 56 - 62%, bet ar taukvielām vidēji 60%. Vērtējot piecu gadu perioda tendences (2014.-2018. gads) pārtikas piedāvājuma izmaiņās kopējā svara, kilokaloriju, olbaltumvielu svara un tauku svara izteiksmē, ir redzams, ka 2017. gadā salīdzinājumā ar 2016. gadu pārtikas piedāvājums svara izteiksmē ir palielinājies par 2.2%, turpretī 2018. gadā ir vērojams samazinājums par 2.4%. Produktu grupu sadalījumā 2017. gadā izteiktāk palielinājies dzīvnieku produktu piedāvājums par 5.3%. Turpretī 2018. gadā izteiktāk samazinājies augu produktu piedāvājums par 2.7%. Analizējamā periodā dzīvnieku produktu grupas īpatsvars kopējā pārtikas piedāvājumā palielinājies no 32.0% līdz 34.8%. Kopējais kilokaloriju piedāvājums pētāmajā periodā ir bijis stabils, svārstoties vidēji 3200 Kcal līmeni. Tomēr dzīvnieku grupas īpatsvars pētāmajā periodā palielinājies no 29.9% līdz 31.9%. Kopējais olbaltumvielu piedāvājums pēc pieauguma 2016. gadā ir bijis stabils, pārsniedzot 102 g līmeni. Dzīvnieku produktu īpatsvars kopējā olbaltumvielu piedāvājumā palielinājies no 57.5% līdz 61.6% pētāmā perioda beigās. Kopējais tauku piedāvājums 2018. gadā salīdzinājumā ar 2014. gadu palielinājies par 6.6% līdz 130 g. Produktu grupu īpatsvars kopējā piedāvājumā ir stabils, dzīvnieku produktiem veidojot apmēram 60% no kopējā tauku piedāvājuma. Tādējādi vispārējās pārtikas piedāvājuma tendences norāda uz gaļas, dzīvnieku tauku, piena, olu, zivju un jūras produktu īpatsvara pieaugumu kopējā svara, kilokaloriju un olbaltumvielu izteiksmē, samazinoties augu produktu īpatsvaram. Turpretī tauku piedāvājuma proporcijas saglabājas nemainīgas, saulespuķu eļļas piedāvājuma palielinājumam augu taukvielu grupā atbilst krējuma piedāvājuma pieaugumam dzīvnieku taukvielu grupā.

Latvijas pārtikas bilanču galveno produktu grupu piedāvājums uz cilvēku gadā svara izteiksmē norādīts 3.tabulā.

3.tabula

**Pārtikas piedāvājums produktu grupās uz cilvēku gadā Latvijā  
2014. - 2018. gadā**

Produktu grupa	2014		2015		2016		2017		2018	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Augu produkti	578	68	577	66	583	66	584	65	569	65
Cietes sakņaugi	116	14	116	13	116	13	125	14	113	13
Alkoholiskie dzērieni	88	10	95	11	94	11	103	12	103	12
Graudaugi	126	15	123	14	130	15	121	13	118	13
Augļi	45	5	40	5	42	5	49	5	46	5
Cukurs un saldinātāji	57	7	52	6	49	6	49	5	54	6

3.tabulas turpinājums

Produktu grupa	2014		2015		2016		2017		2018	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Dārzeni	127	15	132	15	133	15	118	13	114	13
Augu eļļas	13	2	14	2	14	2	13	1	14	2
Stimulanti	4	0.5	3	0.3	4	0.4	4	0.4	4	0.4
Pākšaugi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riekstkoku rieksti	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2
Eļļas augi	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2
Garšvielas	1	0.1	1	0.1	1	0.1	0	0	1	0.1
Dzīvnieku produkti	272	32	295	34	294	34	310	35	305	35
Piens, izņemot sviestu	149	18	167	19	166	19	179	20	167	19
Gaļa	66	8	69	8	70	8	72	8	76	9
Zivis, jūras produkti	23	3	22	3	26	3	24	3	25	3
Olas	13	2	13	1	11	1	12	1	13	1
Dzīvnieku tauki	22	3	24	3	21	2	22	2	25	3
<b>Kopā</b>	<b>850</b>	<b>100</b>	<b>871</b>	<b>100</b>	<b>877</b>	<b>100</b>	<b>894</b>	<b>100</b>	<b>874</b>	<b>100</b>

Avots: autora aprēķini pēc FAO datiem

Kopējais produktu piedāvājums uz cilvēku gadā 2018. gadā salīdzinājumā ar 2014. gadu ir palielinājies par 2.7%. Dzīvnieku produktu piedāvājums palielinājies par 12.0%, savukārt augu produktu piedāvājums samazinājies par 1.6%. Augu produktu īpatsvars kopējā piedāvājumā analizējamā periodā samazinājies par 2.9 procentu punktiem līdz 65.1% 2018. gadā, bet dzīvnieku produktu īpatsvars palielinājies par 2.9 procentu punktiem līdz 34.9%. Augu produktu piedāvājumā vislielākais īpatsvars ir sakņaugiem (kartupeļiem). Nozīmīgs ir arī graudu produktu, alkoholisko dzērienu, augļu, cukura un saldinātāju, kā arī dārzeņu piedāvājums. Dzīvnieku produktu piedāvājumā vislielākais īpatsvars ir piena produktiem.

Izmantojot bilanču datus, atbilstoši 25.formulai un 26.formulai tiek aprēķināti IDR un SSR indeksi produktu grupās un kopējie indeksi. Ar lineāro regresiju tiek iegūtas prognozētas indeksu vērtības 2019. gadam. Indeksu vērtību prognozēšana nepieciešama, lai mazinātu krasu izmaiņu ietekmi uz kopējiem secinājumiem, piemēram, indeksu vērtības 2018. gadā ievērojami atšķiras no pētāmā perioda iepriekšējo gadu vērtībām. Aprēķināto IDR indeksu vērtības norādītas 4.tabulā.

**IDR indeksi galvenajās produktu grupās Latvijā 2014. - 2019\*. gadā**

<b>Produktu grupas</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019*</b>
Augu produkti	0.59	0.51	0.75	0.78	0.96	1.03
Cietes sakņaugi	0.06	0.07	0.07	0.12	0.10	0.12
Alkoholiskie dzērieni	1.10	1.00	1.07	1.29	1.11	1.21
Graudaugi	0.53	0.41	1.01	0.91	1.25	1.40
Augļi	1.41	1.67	1.48	1.49	1.39	1.42
Cukurs un saldinātāji	1.43	1.37	1.51	1.35	1.44	1.42
Dārzeņi	0.46	0.45	0.48	0.61	0.68	0.72
Augu eļļas	0.75	0.68	0.62	0.63	0.68	0.61
Stimulanti	1.56	1.63	1.75	1.67	2.00	2.00
Pākšaugi	0.07	0.34	0.82	0.27	-2.69	-1.92
Riekstkoku rieksti	1.33	1.50	1.00	1.33	1.33	1.25
Eļļas augi	0.88	0.59	0.64	0.86	0.60	0.62
Garšvielas	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00	4.10
Dzīvnieku produkti	0.39	0.37	0.40	0.43	0.46	0.47
Piens, izņemot sviestu	0.24	0.24	0.29	0.31	0.35	0.37
Gaļa	0.66	0.62	0.67	0.71	0.71	0.73
Zivis, jūras produkti	1.66	2.57	1.13	1.21	1.21	0.88
Olas	0.34	0.29	0.23	0.29	0.34	0.30
Dzīvnieku tauki	0.27	0.22	0.20	0.21	0.19	0.17
<b>Visi produkti</b>	<b>0.53</b>	<b>0.47</b>	<b>0.63</b>	<b>0.68</b>	<b>0.82</b>	<b>0.86</b>

\* aprēķinātā vērtība

Avots: autora aprēķini pēc FAO datiem

Latvijā visu produktu grupu kopīgais IDR indekss no 2014. gada līdz 2018. gadam ievērojami palielinājās par 29 procentu punktiem, arī 2019. gadā aprēķinātā IDR indeksa vērtība ir pieaugusi. Tādējādi aprēķinos par importa atkarību galvenajās pārtikas produktu grupās Latvijā, pielietojot IDR indeksu, ir pierādīts, ka kopīgā pārtikas produktu importa atkarība pastāvīgi palielinās. Savukārt importa atkarība, vērtējot katru produktu grupu atsevišķi, ir analizējama pēc diferencētas pieejas. Augu produktu grupā IDR indekss analizējamā perioda laikā ievērojami palielinājies, norādot uz importa atkarības pieaugumu. Cietes sakņaugu grupā indekss pētāmā perioda beigās pēc pieauguma 2017. gadā nav ievērojami mainījies. Dārzeņu grupā indekss pastāvīgi palielinās, kas nozīmē importa atkarības pieaugumu. Augstas indeksa vērtības perioda beigās ir arī alkoholiskajiem dzērieniem un graudaugiem. Pākšaugu grupā indeksa vērtība 2018. gadā bija negatīva, tādējādi indeksa izmantošana secinājumu izdarīšanai nav iespējama. Pākšaugu grupas negatīvā indeksa vērtība norāda uz IDR indeksa nelietderīgumu importa atkarības noteikšanā. Arī dzīvnieku produktu grupā IDR indekss palielinājies. Piena produktu importa atkarība nav augsta, tomēr vērojama tendence palielināties. Gaļas grupā indeksa vērtību līmenis ir augstāks, tomēr importa atkarības

pieaugums pētāmajā periodā ir neliels, kas liecina par stabilitāti. Nav iespējams apgalvot, ka zivju un jūras produktu, olu un dzīvnieku tauku grupās importa atkarība būtu palielinājusies. Aprēķināto SSR indeksu vērtības norādītas 5.tabulā.

5.tabula

**SSR indeksi galvenajās produktu grupās Latvijā 2014. - 2019\*. gadā**

Produktu grupas	2014	2015	2016	2017	2018	2019*
Augu produkti	1.38	1.72	1.74	1.62	1.30	1.47
Cietes sakņaugi	1.00	0.98	0.98	0.96	0.96	0.95
Alkoholiskie dzērieni	0.81	0.76	0.64	0.62	0.67	0.58
Graudaugi	2.37	3.07	3.31	2.85	2.02	2.45
Augļi	0.14	0.15	0.16	0.12	0.17	0.16
Cukurs un saldinātāji	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04
Dārzeņi	0.68	0.67	0.70	0.64	0.58	0.58
Augu eļļas	0.47	0.49	0.59	0.51	0.53	0.56
Stimulanti	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pākšaugi	1.21	1.36	2.84	1.47	-4.04	-2.55
Riekstkoku rieksti	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eļļas augi	1.62	2.21	2.04	2.48	1.43	1.93
Garšvielas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dzīvnieku produkti	1.24	1.22	1.16	1.24	1.27	1.25
Piens, izņemot sviestu	1.30	1.29	1.22	1.32	1.41	1.39
Gaļa	0.65	0.64	0.60	0.61	0.59	0.57
Zivis, jūras produkti	2.04	2.47	1.36	1.64	1.64	1.34
Olas	1.28	1.42	1.81	1.71	1.55	1.81
Dzīvnieku tauki	1.02	0.99	1.12	1.13	0.99	1.07
<b>Visi produkti</b>	<b>1.34</b>	<b>1.57</b>	<b>1.55</b>	<b>1.51</b>	<b>1.29</b>	<b>1.40</b>

\* aprēķinātā vērtība

Avots: autora aprēķini pēc FAO datiem

Latvijā kopīgais pārtikas pašnodrošinājuma indekss pēc pieauguma 2015. gadā turpmākajā pētāmajā periodā pastāvīgi samazinājies, tomēr analizējamā perioda tendences rāda, ka indeksa vērtībai vērojams pieaugums, tomēr nesasniedzot iepriekšējo 2015.-2017. gadu līmeni. Augu produktu grupā SSR indekss analizējamā periodā nedaudz palielinājies, norādot uz pārtikas pašnodrošinājuma palielinājumu. Vienīgā augu produktu grupa ar pastāvīgu indeksa pieaugumu ir augu eļļas, tas saistīts ar pastāvīgu vietējās rapša eļļas ražošanas palielinājumu. Cietes sakņaugu grupā indekss nedaudz samazinājies, galvenokārt saistībā ar agro kartupeļu importa īpatsvara pieaugumu pārtikas piedāvājumā. Alkoholisko dzērienu pašnodrošinājums nedaudz samazinājies eksporta apjomu pieauguma un augoša importa ietekmē. Augļu grupā pašnodrošinājuma līmenis ir bijis stabils un zems.

Latvijā dzīvnieku produktu grupā analizējamā periodā indekss nav mainījies. Gaļas grupā pašnodrošinājums nedaudz samazinājies, attiecīgi pieaugot importa atkarībai. Zivju grupā pašnodrošinājums samazinājies, tai pašā laikā

samazinājusies arī importa atkarība. Turpretī piena produktu grupā situācija bija pretēja, un vienlaikus palielinājās gan pašnodrošinājums, gan importa atkarība. Ņemot vērā jau iepriekšējās nodaļās minēto autora piesardzību atsevišķi vērtēto IDR un SSR indeksu interpretācijā, ir, iespējams, kombinēts abu indeksu vērtējums, ņemot vērā arī indeksu izmaiņas pētāmajā periodā.

Līdz ar to autors veica indeksu IDR un SSR kombinēto indeksu vērtējumu galvenajām pārtikas produktu grupām Latvijā. Produktu bilanču kvalitatīvajā novērtējumā ir izmantoti AREI nepublicēto pētījumu informācija, kā arī autora rekogniscējumi un apsvērumi: pirmkārt, tika vērtēts, cik lielā mērā Latvijā indeksu vērtības 2019. gadā pārsniedza 2014. gada vērtības. Tika novērtēta indeksu izmaiņu pakāpe. Ja izmaiņas nepārsniedza 5%, tad tās tiek uzskatītas par nelielām. Ja izmaiņas pārsniedza 5%, bet tās nebija lielākas par 15%, tad izmaiņas tika pieņemtas kā mērenas. Ja izmaiņas pārsniedza 15%, tās tika uzskatītas par ievērojamām. Otrkārt, indeksu izmaiņu pakāpe tika novērtēta pēc skalas diapazonā no -3 līdz +3 atkarībā no tā, vai izmaiņas bija pozitīvas, vai negatīvas. Importa atkarības indeksa un pašnodrošinājuma indeksa vidējās vērtības arī tika novērtētas diapazonā no -3 līdz +3. Importa atkarības indeksa gadījumā skala tika invertēta, lai norādītu, ka importa atkarība uzskatīta par negatīvu faktoru. Treškārt, atkarībā no indeksu vidējām vērtībām pētāmajā periodā tika novērtēta importa atkarības vai pašnodrošinājuma pakāpe. Ja indeksa vidējā vērtība pārsniedza 0.5, tad tā tika uzskatīta par zemu. Ja tā pārsniedza 0.5, bet nebija lielāka par 0.75, tad vērtība tika uzskatīta par vidēju. Ja vērtība pārsniedza 0.75, tā tika uzskatīta par augstu. Katrā produktu grupā iegūtās vērtības tika summētas, iegūstot kombinēto vērtējumu importa atkarības un pārtikas pašnodrošinājuma līmenim. Kopējais kombinētais vērtējums visām produktu grupām pētāmajā periodā bija negatīvs (-1), norādot uz nelielām negatīvām tendencēm importa atkarībā un pašnodrošinājumā. Dzīvnieku produktu grupā kombinētais vērtējums ir neitrāls (0), bet augu produktu grupā vērojama neliela (-1), negatīva tendence. Visaugstākais vērtējums analizējamajā periodā (7) bija tādās produktu grupās kā eļļas augi; olas; dzīvnieku tauki. Augsts vērtējums (6) bija arī augu eļļām. Ievērojami zemāks, lai gan pozitīvs, vērtējums (1) bija pākšaugu; piena produktu; zivju un jūras produktu grupās. Augļu grupā vērtējums bija neitrāls (0). Neliels negatīvs vērtējums (-1) bija riekstkoku riekstu grupā. Arī cietes sakņaugu un graudaugu grupās negatīvais vērtējums nebija ievērojami zems (-2). Izteiktākais negatīvais vērtējums bija cukura un saldīnātāju grupā (-4), alkoholisko dzērienu un gaļas grupās vērtējums sasniedza (-5), bet vissliktākā situācija bija dārzeņu, stimulantu un garšvielu grupās (-6). Līdz ar to var secināt, ka kopumā importa atkarības un pašnodrošinājuma nelielās negatīvās tendences periodā no 2014. gada līdz 2019. gadam ir saistītas ar pasliktinājumu augu produktu grupā, tendencēm dzīvnieku produktu grupā nemainoties.

### 3.2. Latvijas patērētāju etnocentrisma līmenis

Vispārējā etnocentrisma jēdzienu ieviesa ASV sociologs V. Samners (Sumner) (2007) un tas ir attiecināms uz indivīdu tieksmi atšķirties ar piederību vai nepiederību kādai grupai. Iekšējās grupas indivīds sevi identificē ar grupu raksturojošo etnosu, valodu, kultūru un reliģiju. Savukārt ārējām grupām piederoši indivīdi, etnosi vai kultūras tiek uzskatīti par mazvērtīgākiem. Etnocentrisma līmenis ir atkarīgs no personīgo un sociālo elementu kohēzijas, un tas svārstās no mazvērtības izjūtas salīdzinājumā ar citiem etnosiem vai kultūrām līdz pārākuma sajūtai un ārējo grupu nicināšanai. Patērētāju etnocentrisma jēdzienu ieviesa Dž. Kroufords (Crawford) un Č. Lembs (Lamb) (1981), balstoties uz etnocentrisma vispārējo koncepciju. Patērētāju etnocentrisms ir patērētāju pirkšanas izvēli motivējošs plašāks faktors, kas nebalstās tikai un vienīgi uz psiholoģiskiem un sociāliem motīviem. Patērētāju etnocentrisms tiek balstīts uz pieņemumu, ka patērētāja patriotiskajām emocijām ir ievērojama ietekme uz attieksmi pret produktiem un pirkšanas nodomiem. T. A. Šimps un S. Šarma (Shimp, Sharma, 1987) ieviesa aptaujas skalu ASV patērētāju etnocentrisko tendenču kvantitatīvajam novērtējumam - **Consumer Ethnocentrism Tendency Scale (CETSCALE)**. Skala ir tikusi veiksmīgi izmantota patērētāju pārliecības, pieejas, pirkšanas nodomu un pirkšanas lēmumu prognozēšanā. Skala ir plaši izmantota etnocentrisma tendenču noteikšanai daudzās valstīs un patērētāju segmentos. Pētījumi ir veikti gan attīstītajās valstīs, gan attīstības valstīs. Lai gan praksē vēsturiski ir tikušas izmantotas un pārbaudītas CETSCALE adaptētas un modificētas versijas ar atšķirīgu jautājumu skaitu un saturu, kā arī atšķirīgu Likerta punktu skaitu, tieši CETSCALE oriģinālā skala ir kļuvusi par visizplatītāko instrumentu patērētāju etnocentrisma mērīšanā. CETSCALE aptaujas skalā ir iekļauti 17 jautājumu, uz kuriem respondenti sniedz atbildes atbilstoši Likerta 7 punktu skalai. Atsevišķos pētījumos ir izmantota saīsināta skala ar 10 jautājumiem, kā arī piemērota Likerta 5 punktu skala. Patērētāju etnocentrisma indekss ir vidējā vērtība no visu respondentu atbilžu summām. Anketa Latvijas patērētāju etnocentrisma noteikšanai tika izveidota, oriģinālās ASV CETSCALE anketas 17 jautājumus pārtulkojot latviešu valodā. Tādējādi var uzskatīt, ka aptaujas latviskā versija adekvāti reprezentē oriģinālo angļu valodas versiju. Iepriekš šādi pētījumi Latvijā nav veikti, kas liecina, ka pirmo reizi ir veikts visaptverošs pētījums par patērētāju etnocentrisma līmeņa noteikšanu, kas šajā pētījumā kalpo kā sekundārais pētījums un ietekmē pārtikas produktu ārējās tirdzniecības uztveri sabiedrībā, lēmumu pieņemšanas institūcijās, valsts un pašvaldību organizācijās un privātos uzņēmumos. Aptaujas datu vākšana notika no 2012. gada 28. oktobra līdz 2012. gada 21. decembrim, tad dati tika apkopoti un reprezentēti salīdzinājumā ar citām valstīm. Kopējais atbildēto anketu skaits n=801, kas sastādīja gandrīz 17% no izsniegto aptauju skaita.

Visu respondentu atbilžu summas vidējā vērtība ir patērētāju etnocentrisma

indekss, kura vērtības var mainīties diapazonā no 17 līdz 119. Dažādās valstīs, laika periodā 1991.-2012. gadā, veikto CETSCALE aptauju rezultāti ir atšķirīgi, tomēr lielākajā daļā apstiprinās pētījumu skalas viendimensionalitāte, iekšējā piemērotība un diskriminējošā spēja. Kopīgā iezīme visām valstīm (tamdēļ arī tika veikts šāds pētījums vairākās valstīs noteiktā periodā), ka dažādu sociāli-demogrāfisko grupu patērētāju etnocentrisms ir atšķirīgs. Augstāks patērētāju etnocentrisma līmenis ir sievietēm, vecākiem cilvēkiem, cilvēkiem ar zemāku izglītību un zemākiem ienākumiem. Latvijas CETSCALE pētījumā atbildes tiek analizētas, izmantojot tāds respondentu sociāli demogrāfiskos raksturojumus kā dzimums, vecums, izglītība un ienākumi. Balstoties uz citās valstīs veikto pētījumu rezultātiem, tika izvirzītas sekojošas hipotēzes:

H1: anketas skalai ir iekšējā piemērotība attiecībā pret izlasi;

H2: katram no anketas 17 jautājumiem ir spēja diskriminēt izlases zemu un augstu koprezultātu respondentus;

H3: anketas skala ir viendimensionāla attiecībā pret izlasi;

H4: sieviešu etnocentrisma līmenis ir augstāks nekā vīriešiem;

H5: vecāku respondentu etnocentrisms salīdzinājumā ar jaunākiem respondentiem ir augstāks;

H6: personām ar zemāku izglītību etnocentrisma līmenis ir augstāks nekā personām ar augstāku izglītību;

H7: personām ar zemākiem ienākumiem etnocentrisma līmenis ir augstāks nekā personām ar augstākiem ienākumiem;

H8: Latvijas respondentu etnocentrisma indekss salīdzinājumā ar citu valstu rādītājiem ir relatīvi augsts.

Respondentu atbilžu vidējās vērtības norādītas 6.tabulā.

6.tabula

### **CETSCALE aptaujas Latvijā anketas jautājumi, atbilžu vidējās vērtības un to standartnovirzes**

<b>Nr.</b>	<b>Jautājums</b>	<b>Vidējā vērtība</b>	<b>Standartnovirze</b>
1.	Latvijas iedzīvotājiem importētu preču vietā vienmēr vajadzētu iegādāties Latvijā ražotas preces	4.23	1.58
2.	Jāieved būtu tikai tās preces, kas Latvijā nav pieejamas	4.41	1.61
3.	Pērc Latvijā ražotas preces un lai Latvija turpina strādāt	5.02	1.65
4.	Vispirms, visbeidzot un pāri visam - Latvijas preces	3.84	1.66
5.	Pirkt ārzemēs ražotas preces nav latviešu stilā	3.15	1.45
6.	Nav pareizi pirkt ārzemēs ražotas preces, jo tas atņem latviešiem darbu	2.98	1.76
7.	Īstam latvietim vienmēr jāiegādājas Latvijā ražotas preces	3.34	1.57



## 6.tabulas turpinājums

Nr.	Jautājums	Vidējā vērtība	Standartnovirze
8.	Mums būtu jāiegādājas Latvijā ražotas preces, nevis jāļauj citām valstīm iedzīvoties uz mūsu rēķina	4.16	1.49
9.	Vislabāk vienmēr iegādāties Latvijā ražotas preces	3.99	1.63
10.	Citu valstu preces vajadzētu ievest un iegādāties tikai ārkārtējas nepieciešamības gadījumā	4.45	1.80
11.	Latviešiem nevajadzētu iegādāties ārzemju preces, jo tas kaitē Latvijas biznesam un izraisa bezdarbu	3.96	1.58
12.	Visu preču imports jāierobežo	3.03	1.76
13.	Es izvēlos atbalstīt Latvijā ražotas preces, lai arī ilgtermiņā tas man var maksāt dārgāk	4.10	1.63
14.	Mūsu tirgos nevajadzētu ļaut tirgot ārzemju preces	2.85	1.65
15.	Ārvalstu preces vajadzētu aplikt ar lielām nodevām, lai ierobežotu to importu Latvijas tirgū	3.75	1.62
16.	Mums no ārvalstīm vajadzētu iegādāties tikai tās preces, kas nav pieejamas mūsu pašu valstī	4.43	1.60
17.	Tie Latvijas patērētāji, kuri iegādājas citās valstīs ražotas preces, ir atbildīgi par to, ka viņu līdzpilsoņi zaudē darbu	3.31	1.57

*Avots: autora aprēķini pēc patērētāju aptaujas rezultātiem*

Vidējās vērtības respondentu atbildēm uz anketas 17 jautājumiem svārstās no 2.85 līdz 5.02. Visaugstākā vērtība 5.02 bija atbildēm uz 3. jautājumu, kas norāda uz iedzīvotāju pārliecību par to, ka Latvijas preču piršana ir labvēlīga nodarbinātībai un valsts ekonomikai kopumā. Augstas vidējās vērtības bija arī atbildēm uz 10., 16. un 2. jautājumu. Iedzīvotāji uzskatīja, ka citu valstu produktu piršanai jāaprobežojas tikai ar tiem produktiem, kurus Latvijā nav iespējams saražot. Turpretī relatīvi zemās vidējās vērtības atbildēs uz 14., 6. un 12. jautājumu norādīja, ka vairākums iedzīvotāju neuzskata importa preču iegādāšanos par nepareizu, un lielākoties iedzīvotāji apzinās, ka jebkādi importa ierobežojumi Latvijas tirgū praktiski nav iespējami.

Izmantojot Likerta aptaujas skalu, visplašāk pielietotais iekšējās konsistences mērs ir L. Dž. Kronbaha (Cronbach) (1951) ieviestais Kronbaha alfas koeficients. Saskaņā ar D. Džordža (George) un P. Mellerija (Mallery) (2003) pētījumu skalas iekšējā konsistence ir uzskatāma par izcilu, ja Kronbaha alfas koeficienta vērtība pārsniedz 0.90. Latvijas aptaujas skalas aprēķinātā Kronbaha alfas koeficienta vērtība ir 0.94, tādējādi skalas iekšējā konsistence ir uzskatāma par izcilu. Skalas piemērotību un uzbūves validitāti nodrošina visi 17 jautājumi, jo jautājumu korelācijai ar to noteicošajiem faktoriem koeficientu vērtības pārsniedza 0.4. Kronbaha alfas koeficients nepalielinās, ja atsevišķs aptaujas jautājums tiek izslēgts no jautājumu kopuma. Tas nozīmē, ka neviens no aptaujas

jautājumiem nevar tikt izslēgts no tās. Tādējādi skalas stabilitāti var uzskatīt par vēl augstāku. Hipotēze H1 ir apstiprināta, un anketas skalai ir iekšējā piemērotība attiecībā pret izlasi.

Skalas diskriminējošā spēja attiecas uz skalas spēju nodrošināt plašu atbilžu vērtību diapazonu. Tā ir vēlama skalas īpašība, jo tiek iegūtas atšķirības respondentu atbildēs. Diskriminējošo spēju parasti var raksturot ar Dž. A. Fergusona (Ferguson) (1949) ieteikto Fergusona deltas koeficientu, kura vērtības var svārstīties diapazonā no 0 (ja respondentu atbilžu summas ir vienādas visiem respondentiem) līdz 1 (ja katra respondenta atbilžu summa ir unikāla, un tā nesakrīt ar neviena cita respondenta atbilžu summu). Latvijas aptaujas skalas aprēķinātā Fergusona deltas koeficienta vērtība ir 0.995, tādējādi skalas diskriminējošā spēja ir augsta. Hipotēze H2 ir apstiprināta, un katram no anketas skalas 17 jautājumiem ir spēja diskriminēt zemu un augstu koprezultātu respondentus.

Aptaujas skalas viendimensionalitāti var pārbaudīt, veicot principiālo komponentu analīzi (PCA). PCA analīzes piemērotību nosaka ar Kaizera – Meiera Olkina mēru (KMO testu) un M. S. Bartleta (Bartlett) (1951) izstrādāto sfēriskuma testu. KMO testu sākotnējā variantā izstrādāja H. F. Kaizers (Kaiser) (1970), to vēlāk papildinot kopā ar Dž. Raisu (Rice) (Kaiser, Rice, 1974). Kaizera Meiera Olkina mēra vērtība un Bartleta sfēriskuma testa rezultāti norāda uz PCA analīzes nepieciešamību. Sākotnējā risinājuma ekstrahētie 17 faktoru (komponentes) atbilst faktorēto mainīgo skaitam. Tikai divām komponentēm vienības vērtības pārsniedz 1. Ar pirmajiem diviem faktoriem izskaidrotā kopējā kumulatīvā variācija sasniedz 56.4%. Tādējādi 56.4% no 17 mainīgo kopējās variācijas var tikt izskaidrota ar diviem faktoriem. Šāds sākotnējais risinājums nosaka to, ka galarezultātā var tikt ekstrahēti ne vairāk kā divi faktori. Tādējādi jāpiemēro Varimax rotācijas metode divu faktoru ekstrahēšanai (Kaiser, 1970). Pēc Varimax rotācijas tikai 12 mainīgo noslodzes vērtības uz kāda no diviem faktoriem pārsniedz 0.6. Ekstrahēto un pēc rotācijas saglabāto faktoru izskaidrojumi dažādās valstīs ir atšķirīgi, un tie lielā mērā ir atkarīgi no pētījumu autoru interpretācijas. Latvijā aptaujas skalas ekstrahēto faktoru vērtības pēc rotācijas norādītas 7.tabulā.

7.tabula

**CETSCALE aptaujas Latvijā PCA analīzes faktori**

<b>Jautājumi</b>	<b>Faktors 1 - Tirdzniecība</b>	<b>Faktors 2 - Patriotisms</b>
3	0.102	0.813
1	0.248	0.776
2	0.283	0.726
4	0.421	0.677
8	0.471	0.602
14	0.804	0.214
12	0.729	0.147
6	0.703	0.323

## 7.tabulas turpinājums

Jautājumi	Faktors 1 - Tirdzniecība	Faktors 2 - Patriotisms
17	0.702	0.356
5	0.674	0.357
15	0.663	0.280
7	0.660	0.481
11	0.550	0.544
16	0.495	0.531
9	0.483	0.511
13	0.450	0.470
10	0.403	0.573

*Avots: autora aprēķini pēc iedzīvotāju aptaujas datiem*

Latvijā aptaujas skalas divi ekstrahētie faktori var tikt izskaidroti ar ārējās tirdzniecības aspektiem jeb homofobiju (jautājumi 5, 6, 7, 12, 14, 15, 17) un vispārējo patriotismu (jautājumi 1, 2, 3, 4, 8). Latvijā aptaujas 17 jautājumu skalas rezultātu summas vidējā vērtība (65.7) ir patērētāju etnocentrisma indekss.

Lai noteiktu etnocentrisma indeksa atkarību no tādiem sociāli - demogrāfiskajiem mainīgajiem kā dzimums, vecums, izglītība un ienākumi, aptaujas rezultātiem, tika veikti Manna - Vitnija U - testi. Tā kā tikai dzimums ir formulēts ar bināru mainīgo, bet pārējie mainīgie satur vairākas kategorijas, respondenti atbilstībā vecumam, izglītībai un ienākumiem ar mediānām tika sadalīti divās grupās. Pirmajā vecuma grupā tika iekļautas personas līdz 50 gadu vecumam, bet otrajā par 50 gadiem vecākas personas. Pirmajā ienākumu grupā tika iekļautas personas ar mēneša ienākumiem uz mājsaimniecības locekli līdz 285 EUR, otrajā grupā virs 285 EUR. Pirmajā izglītības grupā tika iekļautas personas ar pamata, vidējo un vidējo speciālo izglītību, otrajā grupā personas ar augstāko un maģistra izglītību un doktora grādu. Testu rezultāti liecina, ka vīriešu etnocentrismu statistiski nozīmīgi pārsniedz sievietes etnocentrismu; gados vecāku respondentu etnocentrismu ievērojami pārsniedz gados jaunāku respondentu etnocentrismu. Hipotēzi H6 nevar pieņemt, un dažāda izglītības līmeņa respondentu etnocentrismā nepastāv statistiski nozīmīgas atšķirības. Respondentiem ar zemāku ienākumu līmeni ( $n = 287$ ) vidējais etnocentrisma indekss bija 68.45, bet bagātākiem respondentiem ( $n = 514$ ) bija 63.15. Manna - Vitnija U testa aprēķinātā Z vērtība  $Z = 3.45$  pārsniedza kritisko vērtību 1.96 ( $p = 0.000$ ). Tādējādi nulles hipotēze jānoraida. Jāpieņem hipotēze H7, un nabadzīgāku respondentu etnocentrismu statistiski nozīmīgi pārsniedz bagātāku respondentu etnocentrismu.

Latvijas etnocentrisma indeksa vērtība (65.70) salīdzinājumā ar citās valstīs konstatēto ir samērā augsta. Tomēr šādi etnocentrisma salīdzinājumi ir uzskatāmi par aptuveniem, jo tos ierobežo aptaujas gads, izlases populācija un izlases lielums. Turklāt šādi vērtējumi par etnocentrismu, lai objektīvi vērtētu situāciju

saistībā ar patērētāju lojalitāti, patērētāju paradumiem un to ietekmi uz pārtikas tirdzniecības plūsmām, būtu jāveido periodiski. Turklāt etnocentrisma vērtējumi nosaka kopīgo sabiedrības noskaņojumu, kas balstīti uz patērētāja emocionālo patriotismu, neietverot dziļāku analīzi un vērtējumu ne par patēriņa paradumiem, pirkstspēju un citiem patēriņu veicinošiem vai bremzējošiem faktoriem.

#### **4. LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS PREČU UN PĀRTIKAS PRODUKTU ĀRĒJĀS TIRDZNIECĪBAS PLŪSMU MODELĒŠANA**

Nodaļas apjoms ir 42 lpp. ar 26 tabulām un 2 attēliem.

Nodaļā tiek sastādīti un novērtēti gravitācijas vienādojumi eksporta un importa plūsmu dinamiskajiem datu paneļiem, kur iegūtie rezultāti var tikt izmantoti tirdzniecības plūsmu prognozēšanai nākotnē. Tiek analizēta Latvijas situācija ārējā tirdzniecībā starp produktu grupām un grupu iekšienē, aprēķinot Grubela - Loida, Folrāta, Brillharta un Toma - Makdauela indeksus. Konkurētspējas priekšrocību noteikšanai eksporta un importa plūsmām tiek aprēķināts Balasas indekss, atklātās simetriskās tirdzniecības priekšrocību indekss un atklātās tirdzniecības priekšrocību indekss, kā arī noteikta eksporta un importa plūsmu atklātās simetriskās tirdzniecības priekšrocību indeksu stabilitāte laika periodā no 2002. - 2020. gadam. Ar Kaplana – Meiera izdzīvošanas funkciju tiek novērtētas eksporta un importa plūsmu pozitīvu atklātās simetriskās tirdzniecības priekšrocību indeksu saglabāšanās varbūtības. Savukārt ar resursu izlaides analīzi tiek modelēta hipotētiskas importa aizstāšanas iepriekš identificētajos sektoros iespējamā ietekme uz valsts ekonomiku kopumā, kā arī uz lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes sektoriem. Šāda vispusīga pieeja ļauj izdarīt pamatotus secinājumus par Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu tirdzniecības plūsmām un to iespējamo attīstības stratēģiju.

##### **4.1. Salīdzinošo tirdzniecības priekšrocību indeksu aprēķināšana**

Salīdzinošo tirdzniecības priekšrocību indeksi ir viena no valsts ekonomikas nozaru (plašākā kontekstā) un atsevišķu šo nozaru produktu vai produktu grupu (šaurākā kontekstā) vispārējās konkurētspējas noteikšanas pētījumos visplašāk izplatītajām metodēm. Aprēķinātie RCA indeksi atbilst Hilmena nosacījumam, jo visas HI vērtības pārsniedz 1. Tādējādi RCA indekss ir piemērots salīdzinošās priekšrocības mērīšanai. No četriem indeksiem (RCA, RTA, lnRXA un RC) iespējams izveidot sešus pārus, kuriem veic indeksu atbilstības testu kardinalitātei, ordinalitātei un dihotomijai. Atbilstības testu rezultāti liecina, ka indeksi nevar tikt uzskatīti par salīdzinošās priekšrocības kardināliem mēriem, tie pilnā mērā nevar tikt uzskatīti arī par salīdzinošās priekšrocības ordināliem

mēriem, tomēr pilnā mērā apstiprinās indeksu dihotomā atbilstība. Atklātās simetriskās konkurētspējas priekšrocību (RSCA) indeksus aprēķina pamatprecēm un pārstrādes produktiem, lai novērtētu ārējās tirdzniecības plūsmu attīstību pamatpreču un pārstrādes produktu grupās. Aprēķinātās eksporta un importa RSCA indeksu vērtības norādītas 8.tabulā.

8.tabula

**RSCA indeksu vērtības pamatpreču un pārstrādes produktu eksportam un importam Latvijā 2002. - 2020. gadā**

Gads	Plūsmas			
	Pamatpreču eksports	Pamatpreču imports	Pārstrādes eksports	Pārstrādes imports
2002	-0.44	-0.13	0.12	0.05
2003	-0.31	-0.17	0.10	0.06
2004	-0.49	-0.17	0.13	0.06
2005	-0.18	-0.18	0.06	0.07
2006	-0.28	-0.21	0.09	0.07
2007	-0.18	-0.19	0.06	0.07
2008	0.01	-0.14	0.00	0.06
2009	0.07	-0.12	-0.03	0.05
2010	0.04	-0.11	-0.02	0.05
2011	-0.04	-0.12	0.02	0.05
2012	0.08	-0.11	-0.04	0.05
2013	-0.04	-0.17	0.02	0.07
2014	-0.06	-0.15	0.02	0.06
2015	0.08	-0.13	-0.04	0.06
2016	0.07	-0.13	-0.04	0.06
2017	0.02	-0.17	-0.01	0.07
2018	-0.04	-0.14	0.02	0.06
2019	0.02	-0.17	-0.01	0.07
2020	0.09	-0.13	-0.05	0.06

*Avots: autora aprēķini, UNComtrade datubāze*

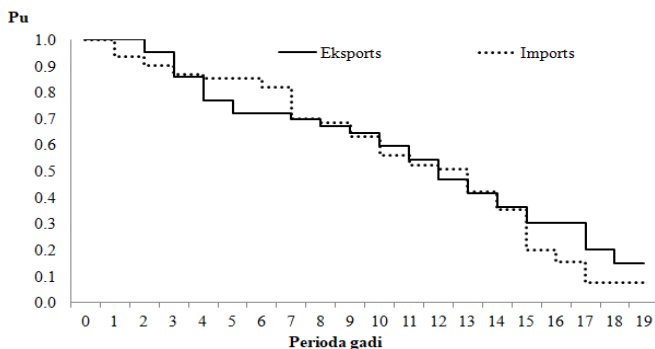
RSCA indeksu vērtībām Latvijas pamatpreču un pārstrādes produktu eksporta plūsmās visos analizējamā perioda gados ir pretējas zīmes. Šāda tendence lielā mērā ir skaidrojama ar situāciju globālajā tirgū, kur krīzes periodos pieprasījums pārvirzās no augstākas vērtības produktiem uz pamatprecēm. Importa RSCA indeksi pamatprecēm visos analizētā perioda gados ir negatīvi, turpretī pārstrādes produktu importa RSCA indeksi visos analizētā perioda gados ir pozitīvi. Tas nozīmē, ka Latvijas pamatpreču imports salīdzinājumā ar globālo importu ir relatīvi mazāks, turpretī pārstrādes produktu imports - lielāks. Negatīvi vērtējams tas, ka periodā no 2015. -2020. gadam pārstrādes produktu eksporta RSCA indekss ir bijis pozitīvs tikai 2018. gadā, kas liecina par konkurētspējas samazināšanos pārstrādes produktu eksportā.

Pārstrādes produktu grupā importa relatīvi augstāka konkurētspēja

salīdzinājumā ar eksportu norāda uz to, ka importa produktu konkurētspēja ir augstāka par Latvijā ražotu produktu konkurētspēju. Pamatpreču grupā importa relatīvi zemā konkurētspēja norāda uz lielāku vietējo izejvielu īpatsvaru pārstrādē salīdzinājumā ar importa izejvielām. Tādējādi ir iespējams secināt, ka Latvijā, atšķirībā no attīstītajām valstīm, augstākas vērtības pārstrādes produktu ražošanai no importa izejvielām ir mazāks apjoms.

Ar Daluma metodi veiktā eksporta un importa RSCA indeksu stabilitātes noteikšana liecina par diversificēšanos gan importa, gan eksporta plūsmās. Lai noteiktu izdzīvošanas iespējas posmiem ar pozitīvu eksporta un importa RSCA indeksu, izmanto Kaplana - Meiera izdzīvošanas funkciju. Par posmu uzskata secīgus gadus, kuros RSCA indeksa zīme no pirmā līdz pēdējam gadam ir pozitīva. Latvijas eksporta novēroto posmu skaits ir 46. Minimālā novērotā posma vērtība ir 1 gads, maksimālā - 19 gadi. Vidējais posma garums ir 6.09 gadi. Importa novēroto posmu skaits ir 71. Minimālā novērotā posma vērtība ir 1 gads, maksimālā - 19 gadi. Vidējais posma garums ir 6.76 gadi. Eksportā posmu skaits ar RSCA indeksa pozitīvām vērtībām posma visos gados ir ievērojami mazāks par atbilstošo importa posmu skaitu un vidējais posma garums eksportā ir īsāks. Tas nozīmē, ka Latvijā tirdzniecības relatīvā konkurētspēja importa produktiem ir novērojama biežāka un ilgstošāka.

Kaplana - Meiera izdzīvošanas līknes eksporta un importa Latvijā RSCA indeksu izdzīvošanas beznosacījumu varbūtībām norādītas izdzīvošanas diagrammā (2.attēls).



Avots: autora aprēķini, ANO UNComtrade datubāze

## 2. att. Eksporta un importa RSCA pozitīvo indeksu izdzīvošanas beznosacījumu varbūtības Latvijā 2002. - 2020. gadā

Latvijā starp izdzīvošanas novērtējumiem pozitīvajiem eksporta RSCA un importa RSCA indeksiem pastāv atšķirības. Importa RSCA indeksa izdzīvošanas spēja pētāmā perioda pirmajos sešos gados (2002. - 2007. gadā) samazinās mazāk izteikti, bet pēc tam līdz perioda desmitajam gadam (līdz 2011. gadam) samazinājums ir straujāks. Pēc tam seko vairāki gadi (no

2011. - 2016. gadam ar mazāku kritumu, straujākam samazinājumam sākoties no perioda piecpadsmitā gada (no 2016. gada). Eksporta RSCA indeksa izdzīvošanas spēja pēc izteiktāka samazinājuma līdz pētāmā perioda piektajam gadam (2002. - 2006. gadā) un turpmāk līdz perioda desmitajam gadam (līdz 2011. gadam) samazinās mazāk izteikti. Taču kopš perioda divpadsmitā gada līdz piecpadsmitajam gadam (no 2013. - 2016. gadam) samazinājums ir vienmērīgs. Perioda pēdējos četros gados (no 2017. - 2020. gadam) importa RSCA indeksa izdzīvošanas spēja samazinās straujāk. Iepriekš veiktie aprēķini apstiprina, ka varbūtība ar kādu varam teikt, ka pozitīva RSCA indeksa posms ilgs visu 19 gadu periodu, eksporta RSCA indeksam ( $P_u=0.151$ ) ir nedaudz augstāka nekā RSCA importa indeksam ( $P_u=0.078$ ).

#### 4.2. Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu grupu ārējās tirdzniecības tendences grupu iekšienē

Latvijas ārējās tirdzniecības plūsmās ietilpstošajiem HS 6 zīmju nomenklatūrai atbilstošajiem produktiem tika aprēķināti Grubela - Loida indeksi pētāmajam periodam no 2002. - 2020. gadam. Līdz 2011. gadam nomenklatūrā ietilpa 740 produkti, no 2012. gada - 899 produkti, bet no 2017. gada - 940 produkti. Lai nodrošinātu produktu grupās ietilpstošo produktu savstarpējo atbilstību, tika veikts pārrēķins, izmantojot UNComtrade datu bāzē pieejamās konversijas tabulas. Produkti tika iedalīti 54 lielākās grupās, ņemot vērā EUROSTAT rekomendācijas atbilstības nodrošināšanai saskaņā ar PRODCOM klasifikatoru. Vispārējā iedalījuma produktu grupām tika aprēķināti summārie indeksi, Summārie indeksi tika aprēķināti arī atbilstoši produktu sadalījumam primārajos produktos, pārstrādes produktos, kā arī plūsmām kopumā (9.tabula).

9.tabula

#### Grubela - Loida indeksi lauksaimniecības preču un pārstrādes produktu ārējai tirdzniecībai Latvijā 2002. - 2020. gadā

Gads	Produktu grupa		
	Pamatpreces	Pārstrādes produkti	Kopā
2002	0.07	0.35	0.29
2003	0.10	0.30	0.26
2004	0.20	0.38	0.35
2005	0.29	0.45	0.41
2006	0.27	0.47	0.43
2007	0.33	0.55	0.50
2008	0.43	0.53	0.50
2009	0.46	0.53	0.51
2010	0.49	0.53	0.51
2011	0.56	0.50	0.52
2012	0.45	0.51	0.49
2013	0.48	0.54	0.52

Gads	Produktu grupa		
	Pamatpreces	Pārstrādes produkti	Kopā
2014	0.48	0.58	0.55
2015	0.41	0.60	0.54
2016	0.54	0.63	0.61
2017	0.54	0.65	0.63
2018	0.55	0.65	0.63
2019	0.51	0.64	0.61
2020	0.45	0.66	0.59

Avots: autora aprēķini, UNComtrade datubāze

Grubela - Loida summārie indeksi norāda uz izmaiņām deviņpadsmit gadu periodā, palielinoties sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvaram salīdzinājumā ar starpsektoru tirdzniecības īpatsvaru. Kopējais sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvars no 2002. gada līdz 2020. gadam palielinājies divas reizes. Primāro produktu sektoru iekšējās tirdzniecības palielinājums pēc augstākā līmeņa sasniegšanas 2011. gadā turpmākajā periodā ir bijis nestabils, 2020. gadā pazeminoties līdz 45%. Pārstrādes produktu sektoru iekšējā tirdzniecība palielinās, perioda beigās (2020. g.) pārsniedzot 65%. Tā kā pārstrādes produktu vērtība veido apmēram 74% no kopējā ārējās tirdzniecības apgrozījuma, tad kopējo tirdzniecību sektoru iekšienē lielākā mērā ietekmē Grubela - Loida indeksu izmaiņas pārstrādes produktiem.

#### 4.3. Gravitācijas vienādojuma paneļa datu analīze ārējās tirdzniecības plūsmām Latvijā

Pētījumā ir izmantoti nelīdzsvarotie datu paneļi gan eksportam, gan importam, paneļos iekļaujot visas Latvijas ārējās tirdzniecības partnervalstis periodā no 2002. gada līdz 2020. gadam. Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu ārējās tirdzniecības dati ir iegūti no ANO UNComtrade datubāzes, izmantojot 6 zīmju HS kodus. Dati par IKP Latvijā un tirdzniecības partnervalstīs ir iegūti no Knoema statistisko pārskatu datubāzes. Ģeogrāfiskie attālumi starp Latviju un tirdzniecības partnervalstīm ir iegūti no Francijas starptautiskās ekonomikas izpētes institūta (CEPII) datubāzes (CEPII, 2003). Datu paneļos iekļauti 2304 novērojumi eksportam un 1919 novērojumi importam periodā no 2002. gada līdz 2020. gadam. Abos datu paneļos tirdzniecības plūsmas tika iekļautas multiplās regresijas vienādojumos kā atkarīgie mainīgie. Par regresijas vienādojumu neatkarīgajiem mainīgajiem tika izvēlēti trīs pamatmainīgie - Latvijas IKP uz cilvēku gadā, partnervalsts IKP uz cilvēku gadā un attālums starp Latviju un partnervalsti, kā arī septiņi katrai partnervalstij specifiskie palīgmainīgie - ES dalībvalsts statuss, brīvās



tirdzniecības līguma esamība, kopējas robežas esamība, izejas uz jūru neesamība, partnervalsts sauszemes robežu neesamība (sala), bijušās kolonijas statuss kopā ar Latviju - Neatkarīgo Valstu savienība (NVS) un bijušā kolonizētāja statuss (Krievija).

Eksporta datu panelis Latvijas situācijai tiek formulēts ar sekojošu logaritmiski - lineāras formas gravitācijas vienādojumu:

$$\ln(X_i) = A + b \ln(GDPL) + c \ln(GDP_i) + d \ln(DST_i) + \sum_{j=1}^7 \alpha_j D_{ji} + \varepsilon_i, \quad (27.)$$

kur

$X_i$  - eksports no Latvijas uz valsti  $i$ ;

$A$  - multiplās regresijas konstante;

$b$  - regresijas koeficients logaritmam Latvijas IKP uz cilvēku gadā;

$GDPL$  - Latvijas IKP uz cilvēku gadā;

$c$  - regresijas koeficients logaritmam partnervalsts IKP uz cilvēku gadā;

$GDP_i$  - IKP uz cilvēku gadā partnervalstī  $i$ ;

$d$  - regresijas koeficients logaritmam no attāluma starp Latviju un valsti  $i$ ;

$DST_i$  - attālums starp Latviju un valsti  $i$ ;

$\alpha_1$  - regresijas koeficients ES dalībvalsts palīgmainīgajam;

$D_{1i}$  - ES dalībvalsts palīgmainīgais;

$\alpha_2$  - regresijas koeficients brīvās tirdzniecības līgumu palīgmainīgajam;

$D_{2i}$  - brīvās tirdzniecības līgumu palīgmainīgais;

$\alpha_3$  - regresijas koeficients sauszemes valsts palīgmainīgajam;

$D_{3i}$  - palīgmainīgais valstij bez izejas uz jūru;

$\alpha_4$  - regresijas koeficients salu valsts palīgmainīgajam;

$D_{4i}$  - salu valsts palīgmainīgais;

$\alpha_5$  - regresijas koeficients kopīgas robežas palīgmainīgajam;

$D_{5i}$  - kopīgu robežu palīgmainīgais;

$\alpha_6$  - regresijas koeficients kolonijas palīgmainīgajam;

$D_{6i}$  - kolonijas palīgmainīgais;

$\alpha_7$  - regresijas koeficients kolonizatora palīgmainīgajam;

$D_{7i}$  - kolonizatora palīgmainīgais;

$\varepsilon_i$  - regresijas kļūda valstij  $i$ .

Līdzīgā veidā tiek veidots gravitācijas vienādojums importa datu panelim Latvijas situācijai:

$$\ln(M_i) = A + b \ln(GDPL) + c \ln(GDP_i) + d \ln(DST_i) + \sum_{j=1}^7 \alpha_j D_{ji} + \varepsilon_i, \quad (28.)$$

kurā  $M_i$  apzīmē Latvijas importu no valsts  $i$ , bet pārējie mainīgie tiek definēti līdzīgi kā eksporta datu paneļa vienādojumam.

*Latvijas eksporta un importa plūsmu datu paneļu modelēšana*

Saskaņā ar H.Parka (Park, 2010) aprakstītajiem norādījumiem vispirms tiek veikta kopsavilkuma OLS regresija. Pēc kopsavilkuma OLS regresijas tiek veikts F tests, lai noteiktu fiksētos valstu un/vai laika efektus. F testa nulles

hipotēze  $H_0$ : visu regresoru koeficientu vērtības vienlaikus ir vienādas ar nulli. Aprēķinātā F-testa statistikas vērtība 54.88 ir statistiski nozīmīga, tādējādi F testa nulles hipotēze  $H_0$  ir jānoraida, un salīdzinājumā ar kopsavilkuma OLS modeli priekšroka ir jādod fiksēto efektu modelim. Pēc F testa rezultātu iegūšanas tiek veikts LM tests, lai noteiktu gadījuma efektus. LM testa nulles hipotēze  $H_0$ : efektiem atsevišķu valstu starpā nepastāv atšķirības. Aprēķinātā LM testa statistikas vērtība 3786.11 ir statistiski nozīmīga, tādējādi LM testa nulles hipotēze  $H_0$  ir jānoraida (atsevišķu valstu starpā pastāv ievērojamas atšķirības), un salīdzinājumā ar kopsavilkuma OLS modeli priekšroka ir jādod gadījuma efektu modelim. Tā kā gan F testa, gan LM testa nulles hipotēzes ir noraidāmas, jāveic Hausmana tests. Hausmana testa nulles hipotēze  $H_0$ : ar efektīvu gadījumu efektu estimatoru novērtētie koeficienti ir tādi paši kā ar konsistentu fiksēto efektu estimatoru novērtētie koeficienti. Aprēķinātā testa statistikas vērtība 19.29 nav statistiski nozīmīga, un salīdzinājumā ar fiksēto efektu modeli priekšroka ir jādod gadījuma efektu modelim.

Ievietojot ar GLS regresijas metodi iegūtās regresijas koeficientu vērtības autora veidotajā vienādojumā, iegūst Latvijas eksporta plūsmu modeļa gravitācijas vienādojumu:

$$\ln(X_i) = 2.10 + 1.73 \ln(GI) + 0.42 \ln(G2_i) - 1.15 \ln(D_i) + 0.73 E_i - 0.07 F_i - 0.98 L_i - 1.77 I_i - 0.09 B_i + 2.83 C_i + 5.29 R_i \quad (29.)$$

Par iegūtajām regresijas koeficientu vērtībām ir iespējams izdarīt dažādus secinājumus. Saskaņā ar *ceteris paribus* pieņēmumu, ka visi pārējie mainīgie ir konstantes, par atsevišķiem mainīgajiem var izdarīt sekojošus secinājumus, ņemot vērā aprēķināto koeficientu statistisko nozīmīgumu:

- ✓ IKP Latvijā uz cilvēku gadā logaritmam palielinoties par vienu vienību, logaritms no eksporta uz katru valsti palielinās par 1.73 vienībām;
- ✓ partnervalsts IKP uz cilvēku gadā logaritmam palielinoties par vienu vienību, logaritms no eksporta uz attiecīgo valsti palielinās par 0.42 vienībām;
- ✓ palielinoties attālumam no partnervalsts logaritmam par vienu vienību, logaritms no eksporta uz attiecīgo valsti samazinās par 1.15 vienībām;
- ✓ partnervalsts piederība ES nosaka to, ka salīdzinājumā ar valstīm ārpus ES eksports uz šo valsti ir par 73% lielāks;
- ✓ eksports uz partnervalstīm, kurām nav izejas uz jūru, salīdzinājumā ar valstīm, kurām ir izeja uz jūru, ir gandrīz divas reizes mazāks;
- ✓ eksports uz salu valstīm salīdzinājumā ar valstīm, kurām ir zemes robežas, ir vairāk nekā divarpus reizes mazāks;
- ✓ eksports uz NVS valstīm salīdzinājumā ar pārējām valstīm ir gandrīz četras reizes lielāks;

- ✓ eksports uz Krieviju salīdzinājumā ar pārējām valstīm ir sešas reizes lielāks.

Importa plūsmu datu modelēšana tiek veikta saskaņā ar H.Parka (Park, 2010) aprakstītajiem norādījumiem. Aprēķinātā F testa statistikas vērtība 33.91 ir statistiski nozīmīga, tādējādi F testa nulles hipotēze  $H_0$  ir jānoraida, un salīdzinājumā ar kopsavilkuma OLS modeli priekšroka ir jādod fiksēto efektu modelim. Pēc F testa rezultātu iegūšanas tika veikts LM tests, lai noteiktu gadījuma efektus. LM testa nulles hipotēze  $H_0$ : efektiem atsevišķu valstu starpā nepastāv atšķirības. Aprēķinātā LM testa statistikas vērtība 4580.56 ir statistiski nozīmīga, tādējādi LM testa nulles hipotēze  $H_0$  ir jānoraida (atsevišķu valstu starpā pastāv ievērojamas atšķirības), un salīdzinājumā ar kopsavilkuma OLS modeli priekšroka ir jādod gadījuma efektu modelim. Tā kā gan F testa, gan LM testa nulles hipotēzes ir noraidāmas, jāveic Hausmana tests. Hausmana testa nulles hipotēze  $H_0$ : Hausmana testa nulles hipotēze  $H_0$ : ar efektīvu gadījumu efektu estimatoru novērtētie koeficienti ir tādi paši kā ar konsistentu fiksēto efektu estimatoru novērtētie koeficienti. Aprēķinātā testa statistikas vērtība 18.60 nav statistiski nozīmīga, un salīdzinājumā ar fiksēto efektu modeli priekšroka ir jādod gadījuma efektu modelim.

Ievietojot ar GLS regresijas metodi iegūtās regresijas koeficientu vērtības autora veidotajā vienādojumā iegūst Latvijas importa plūsmu modeļa gravitācijas vienādojumu:

$$\ln(X_i) = 20.30 + 0.74\ln(G1) + 0.14\ln(G2_i) - 1.93\ln(D_i) + 0.59E_i - 0.56F_i - 1.43L_i - 0.89I_i + 0.22B_i + 0.90C_i + 2.80R_i \quad (30.)$$

Par iegūtajām regresijas koeficientu vērtībām ir iespējams izdarīt dažādus secinājumus. Saskaņā ar ceteris paribus pieņēmumu, ka visi pārējie mainīgie ir konstantes, par atsevišķiem mainīgajiem var izdarīt sekojošus secinājumus, ņemot vērā aprēķināto koeficientu statistisko nozīmīgumu:

- ✓ pat tādā gadījumā, ja visu pārējo mainīgo vērtības ir vienādas ar nulli, regresijas konstantes vērtība importa datu panelim nosaka to, ka katras valsts importa vērtības logaritms katrā gadā veido 20.30;
- ✓ IKP Latvijā uz cilvēku gadā logaritmam palielinoties par vienu vienību, logaritms no importa no katras valsts palielinās par 0.74 vienībām;
- ✓ partnervalsts IKP uz cilvēku gadā logaritmam palielinoties par vienu vienību, logaritms no importa no attiecīgās valsts palielinās par 0.14 vienībām;
- ✓ palielinoties attālumam no partnervalsts logaritmam par vienu vienību, logaritms no importa no attiecīgās valsts samazinās par 1.93 vienībām;
- ✓ partnervalsts piederība ES nosaka to, ka salīdzinājumā ar valstīm ārpus ES, imports no šīs valsts ir par 59% lielāks;
- ✓ brīvās tirdzniecības līguma esamība ar partnervalsti nosaka to, ka

salīdzinājumā ar valstīm, ar kurām šādi līgumi nav noslēgti, imports ir par 56% mazāks;

- ✓ imports no kaimiņvalstīm ir par 22% lielāks;
- ✓ imports no NVS ir gandrīz divas reizes lielāks;
- ✓ imports no Krievijas ir vairāk nekā 3 reizes lielāks;
- ✓ imports no partnervalstīm, kurām nav izejas uz jūru, salīdzinājumā ar valstīm, kurām ir izeja uz jūru, ir gandrīz divarpus reizes mazāks.

Gadījuma efektu gravitācijas modeļu GLS regresijas novērtējuma rezultāti eksporta un importa datu paneļiem norādīti 10.tabulā.

10.tabula

**Gadījuma efektu gravitācijas modeļu GLS regresijas novērtējuma rezultāti eksporta un importa datu paneļiem Latvijā 2002.-2020. gadā**

Mainīgie	Eksports	Imports
Dalība ES	0.733 (3.23)***	0.591 (3.32)***
Brīvās tirdzniecības līgumi	-0.067 (-0.23)	-0.560 (-2.24)**
Izeja pie jūras	-0.982 (-2.20)**	-1.432 (-2.31)**
Sala	-1.771 (-4.37)***	-0.884 (-1.49)
Kopīga robeža	-0.092 (-0.06)	0.224 (0.11)
Bijusī kolonija	2.831 (3.59)***	0.899 (0.85)
Kolonizētājs	5.290 (2.05)**	2.798 (0.80)
Attālums	-1.146 (-4.79)***	-1.932 (-6.29)***
Partnervalsts IKP uz cilvēku gadā	0.420 (4.28)***	0.137 (1.28)
Latvijas IKP uz cilvēku gadā	1.727 (13.59)***	0.739 (6.73)***
Regresijas konstante	2.101 (0.96)	20.299 (7.57)***
R-kvadrātā	0.42	0.38
Valda tests	680.83***	288.42 ***
Broiša-Pagana tests	3786.11***	4580.56***
Novērojumu skaits	2304	1919

Piezīmes: \*\*\*/\*\*/\* norāda statistisko nozīmīgumu attiecīgi 1%, 5% un 10% līmenī. Visi pārējie mainīgie ir statistiski nenozīmīgi. T-statistikas norādītas iekavās.

Avots: autora aprēķini, UNComtrade datubāze

Iegūtie rezultāti norāda, ka Latvijā eksportu pozitīvi un statistiski nozīmīgi ietekmē augstākas IKP vērtības gan Latvijā, gan partnervalstīs. Augsts nozīmīgums ir arī eksportam uz NVS valstīm un uz ES valstīm. Krievijas kā partnervalsts nozīmīgums ir zemāks. Attāluma starp tirdzniecības partneriem negatīvās ietekmes nozīmīgums ir augsts. Eksportu negatīvi ietekmē partnervalsts sauszemes robežu neesamība. Līdzīgi eksportam, Latvijas importu pozitīvi un statistiski nozīmīgi ietekmē augstākas IKP vērtības gan Latvijā, gan partnervalstīs. Augsts nozīmīgums ir importam no ES valstīm. Attālumam starp tirdzniecības partneriem negatīvās ietekmes nozīmīgums ir augsts. Arī partnervalsts sauszemes robežu neesamības negatīvā ietekme ir ar augstu nozīmīgumu. Latvijas ārējās tirdzniecības plūsmas ietekmējošie faktori (determinanti) un to statistiskais nozīmīgums norādīti 11.tabulā.

**Lauksaimniecības preču un pārstrādes produktu ārējās tirdzniecības determinanti un to statistiskais nozīmīgums Latvijā 2002. - 2020. gadā**

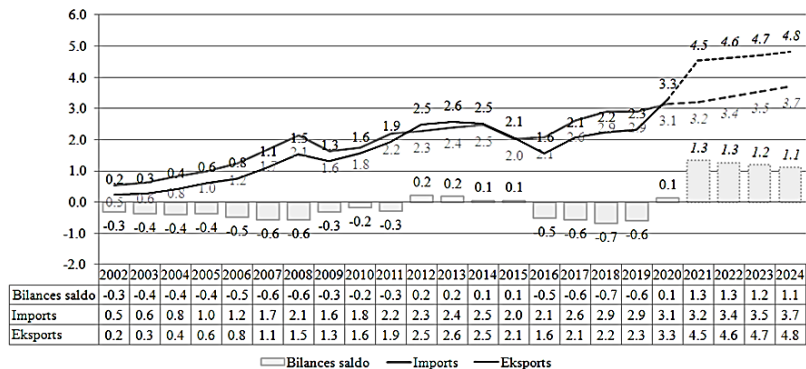
Mainīgie	Eksports		Imports	
	Nozīmīgums	Ietekme	Nozīmīgums	Ietekme
Dalība ES	Augsts	Pozitīva	Augsts	Pozitīva
Brīvās tirdzniecības līgumi	-	-	Vidējs	Negatīva
Izejas trūkums pie jūras	Vidējs	Negatīva	Vidējs	Negatīva
Sala	Augsts	Negatīva	-	-
Kopīga robeža	-	-	-	-
Bijusī kolonija	Augsts	Pozitīva	-	-
Kolonizētājs	Vidējs	Pozitīva	-	-
Attālums	Augsts	Negatīva	Augsts	Negatīva
Partnervalsts IKP uz cilvēku gadā	Augsts	Pozitīva	-	-
Latvijas IKP uz cilvēku gadā	Augsts	Pozitīva	Augsts	Pozitīva

*Avots: autora aprēķini, UNComtrade datubāze*

Dalība ES, IKP Latvijā uz cilvēku gadā un ārējās tirdzniecības partnervalsts IKP uz cilvēku gadā ir faktori ar augstu statistisko nozīmīgumu un pozitīvu ietekmi gan importa, gan eksporta plūsmās. Attālums starp Latvijas un ārējās tirdzniecības partnervalsts ekonomiskajiem centriem ir faktors ar augstu statistisko nozīmīgumu un negatīvu ietekmi gan importa, gan eksporta plūsmās. Šādi ārējās tirdzniecības determinantu raksturojumi atbilst lielākajai daļai pieejamajos pētījumos iekļauto valstu ārējās tirdzniecības plūsmu gravitācijas modeļiem. ES brīvās tirdzniecības līgumu esamība ar partnervalsti neietekmē Latvijā eksporta plūsmas. Ietekme uz importa plūsmām ir statistiski vidēji nozīmīga ar nelielu negatīvu ietekmi. ES brīvās tirdzniecības līgumu nelielā ietekme uz Latvijas ārējās tirdzniecības plūsmām ir saistīta ar vairākiem faktoriem. Parasti attiecīgo valstu pārējie ārējās tirdzniecības determinanti ir neatbilstoši ārējās tirdzniecības plūsmu palielinājumam, vai arī iespējamo importa vai eksporta preču potenciālais pieprasījums ir niecīgs. Iespējamā eksporta gadījumā pastāv asa konkurences ar citu ES dalībvalstu eksportētājiem. Latvijas eksporta plūsmās statistiski vidēji nozīmīga negatīva ietekme ir partnervalsts izejas trūkums pie jūras, galvenokārt sakarā ar relatīvi augstajām transporta izmaksām. Importa plūsmās šī determinanta statistiskais nozīmīgums ir neliels. Latvijas eksporta plūsmās statistiski augsts nozīmīgums ir tam, ja partnervalsts ir sala. Šī determinanta ietekme ir negatīva. Importa plūsmās tam, ka partnervalsts ir sala, nav ietekmes.

**Eksporta un importa plūsmu prognozēšana.** Nākotnes tirdzniecības plūsmu vērtību prognoze var tikt balstīta tikai uz tām panelī iekļautajiem datiem par valstīm, ar kurām Latvijai notikusi tirdzniecība 2020. gadā, jo datu paneli ir nelīdzsvaroti. Latvijas un partnervalstu prognozētās IKP vērtības attiecīgajā gadā pēc logaritmēšanas ievieto 4.3.vienādojumā un 4.4. vienādojumā. Katra

novērojuma aprēķinātajai vērtībai tiek pieskaitīta iepriekš aprēķinātā attiecīgā kļūda. Iegūto vērtību eksponentes tiek sasummētas visām valstīm, iegūstot attiecīgajā gadā prognozēto tirdzniecības plūsmu kopvērtības. Reālās tirdzniecības plūsmu vērtības periodā no 2002. gada līdz 2020. gadam un aprēķinātās prognozētās vērtības līdz 2024. gadam norādītas 3. attēlā.



Avots: autora aprēķini, UNComtrade datubāze

### 3. att. Reālās un prognozētās eksporta un importa tirdzniecības plūsmu vērtības Latvijā 2002. - 2024. gadā, miljardi USD

Prognozētais eksporta pieaugums analizējamā periodā no 2021. gada līdz 2024. gadam pārsniedz importa pieaugumu. Ārējās tirdzniecības bilances saldo (neto eksporta) pozitīvā vērtība arī uz 2024. gadu palielināsies. Nepieciešams ņemt vērā, ka prognozes tiek balstītas uz divu rādītāju - Latvijas un partnervalsts IKP izmaiņu prognozēm. Pārējie rādītāji saglabājas nemainīgi, izņemot Apvienotās Karalistes bināro papildus rādītāju kā atrašanās ES tirdzniecības kopējā blokā un brīvās tirdzniecības līgumi izmaiņas no 2020. gada. Pētījumā netika ņemti vērā citi ietekmējošie faktori, tādējādi iegūtie rezultāti jāinterpretē ar zināmu piesardzību, jo strauji mainīgās globālās ekonomiskās situācijas apstākļos valstu IKP prognozes var izrādīties kļūdainas.

#### 4.4. Latvijas importa atkarības mazināšanas iespēju novērtējums un importa aizstāšanas modelēšana ar resursu - izlaides analīzi

Importa atkarības mazināšanas iespēju novērtējumā produktu grupās tika ņemti vērā sekojoši faktori: 1) produktu grupas importa īpatsvars kopējā importā; 2) sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvars; 3) produktu tirdzniecības konkurētspēja un 4) notikušas vai plānotas importa samazināšanu veicinošas strukturālas pārmaiņas attiecīgās grupas produktu ražošanā.

Pēc iepriekšējās nodaļas veiktajiem aprēķiniem un rekonstruējumiem Latvijā produktu grupās ar augstu īpatsvaru kopējā importā pat procentuāli nelielam importa samazinājumam ir relatīvi lielāka ietekme. Savukārt augsts sektoru

iekšējās tirdzniecības līmenis norāda uz stabilām līdzīgu preču plūsmām gan eksportā, gan importā, un izmaiņu veikšana šo plūsmu struktūrās ir apgrūtināta. Augsta produktu tirdzniecības konkurētspēja produktu grupā norāda uz šīs grupas produktu augstākām iespējām konkurēt ar esošajiem un potenciālajiem importa produktiem.

Veicot vērtējumu un analīzi importa samazināšanas iespējām Latvijā, tika izmantoti Grubela - Loida indekss, kas raksturo sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvaru ārējās tirdzniecības plūsmās un Folrāta atklātās konkurētspējas priekšrocību indekss, kas raksturo produktu konkurētspēju. Produktu grupas importa īpatsvaru kopējā importā nosaka ar šīs grupas produktu analizēto trīs gadu importa vidējās vērtības attiecību pret importa vidējo kopvērtību trīs gadu laikā. Sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvaru ārējās tirdzniecības plūsmās nosaka ar Grubela - Loida indeksa vidējo vērtību produktu grupā analizēto trīs gadu laikā. Produktu tirdzniecības konkurētspēju nosaka ar Folrāta atklātās konkurētspējas priekšrocību indeksa vidējo vērtību produktu grupā analizēto trīs gadu laikā. Atbilstoši produktu īpatsvaram importa kopvērtībā, produktu grupas tika sadalītas trīs klasteros. Pirmajā klasterī ietilpa 18 grupas, kuru īpatsvars importa kopvērtībā pārsniedza 2%. Otrajā klasterī ietilpa 17 grupas, kuru īpatsvars importa kopvērtībā pārsniedza 0.4%. Trešajā klasterī ietilpa pārējās 18 grupas. Klastera produktu grupai tika piešķirta dilstošā secībā šķirotā ranga vērtība intervālā no 1 līdz 3. Atbilstoši produktu tirdzniecības konkurētspējai produktu grupas tika sadalītas divos klasteros. Pirmajā klasterī ietilpa grupas ar augstu tirdzniecības konkurētspēju, bet otrajā klasterī - ar zemu (atbilstoši pozitīvām vai negatīvām Folrāta indeksa vērtībām). Pirmā klastera produktu grupai tiek piešķirta vērtība „A”, otrās „Z”. Veicot katras produkta grupas izvērtējumu un analīzi, tika veidoti importa samazināšanas nozīmīguma un importa samazināšanas iespēju rangi. Visaugstākās iespējas importa samazināšanai ir produktu grupās ar zemu sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvaru un augstu produktu tirdzniecības konkurētspēju („ZA”). Šīm grupām tika piešķirta iespēju ranga vērtība 3. Viszemākās iespējas importa samazināšanai ir produktu grupās ar augstu sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvaru un zemu produktu tirdzniecības konkurētspēju („AZ”). Šīm grupām tika piešķirta iespēju ranga vērtība 1. Grupās ar augstu sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvaru un augstu produktu tirdzniecības konkurētspēju („AA”), kā arī grupās ar zemu sektoru iekšējās tirdzniecības īpatsvaru un zemu produktu tirdzniecības konkurētspēju („ZZ”) importa samazināšanas iespējas ir vidējas. Šīm grupām tika piešķirta iespēju ranga vērtība 2. Summējot šos rangus atbilstoši īpatsvaram importa kopvērtībā un importa samazināšanas iespējām, iegūst kopējo produktu grupas ranga vērtību, kura norāda uz importa samazināšanas nozīmīgumu šajā grupā un importa samazināšanas iespējām. Grupā ar visaugstāko kopējo rangu (6) ietilpst vienīgi zivju pārstrādes produkti, kā arī vēžveidīgie un moluski neatkarīgi no to pārstrādes pakāpes. Grupā ar

kopējā ranga vērtību 5 ietilpst dārzeņi, graudaugi, sēklas, pārstrādāta un preservēta gaļa, pārstrādāta eļļa un tauki, piena produkti un siers, stiprie dzērieni, dzīvi dzīvnieki. Grupā ar ranga vērtību 4 ietilpst augļi un rieksti, pārstrādāta un preservēta putnu gaļa, gaļas un putnu gaļas produkti, pārstrādāti un preservēti augļi un dārzeņi, kakao, šokolādes un cukura konditoreja, pārstrādāta tēja un kafija, vīnogu vīns, alus, tabakas produkti, dzīvas un atdesētas zivis, pārtikas spirts, cukurs, sidrs un pārējie augļu vīni, medus, makaroni, gatava lopbarība. Grupā ar ranga vērtību 3 ietilpst nepārstrādāta kafija, tēja un garšvielas, pārstrādāti un preservēti kartupeļi, augļu un dārzeņu sulas, saldējums, maize un svaigas mīklas izstrādājumi, sausīņi, biskvīti un preservēti mīklas izstrādājumi, piedevas un mērces, gatava mājdzīvnieku barība, bezalkoholiskie dzērieni, olas, augu ekstrakti, nepārstrādāti tauki un eļļa, kakao pupas, pārtikas rūpniecības atliekas, nepārstrādāta tabaka, margarīns un pārtikas tauki, ciete, pārējie fermentētie dzērieni, iesals. Mājdzīvnieku barības sektorā notikušo strukturālo pārmaiņu rezultātā, izveidojot ražošanas jaudas, kuras ir pietiekamas vietējā pieprasījuma segšanai 35% apmērā, var ievērojami samazināties importa apjomi (Stokenberga, 2017). Iesala sektorā notikušo strukturālo pārmaiņu rezultātā, izveidojot divas ražotnes ar kopējo jaudu, kas ir pietiekama vietējā pieprasījuma segšanai 40% apmērā, var ievērojami samazināties importa apjomi (Kursiša, 2014). Grupā ar ranga vērtību 2 ietilpst tikai jēlcukurs. Tādējādi var prognozēt, ka tādās pārstrādes produktu grupās kā mājdzīvnieku barība un iesals attiecīgi 35% un 40% no importa var tikt aizstāti ar iekšzemes piedāvājumu. Šāds pieņēmums ir spēkā pie nosacījuma, ka šo produktu ražošanas jaudas tiek pilnībā noslogotas.

Tālāk vērtējot Latvijas lauksaimniecības un tās produktu, kā arī Latvijas ekonomiku un tās sektorus, varam veikt aprēķinus balstītus vērtējumos, kā arī aprobēt darba teorētiskajā daļā izklāstītās metodes. Izvēlēto metožu aprobācija un vērtējumi tiek veikti uz 2019. gada datiem par Latvijas ekonomikas sektoriem. Multiplikatora efektu aprēķināšanai bāzes dati balstās uz 2019. gada datiem, kur kopējā izlaide lauksaimniecībā Latvijā 2019. gadā sasniedza 1648.8 miljonus USD, bet pārtikas pārstrādē - 1858.6 miljonus USD. Kopējais lauksaimniecības preču imports 2019. gadā sasniedza 700.5 miljonus USD. Kopējais pārtikas pārstrādes produktu imports sasniedza 2207.8 miljonus USD. Dzīvnieku barības importa 35% hipotētiski aizstājamā daļa pēdējo trīs gadu laikā (2017. - 2019. gadā) vidējā kopvērtība sasniedz apmēram 7.8 miljonus USD. Iesala importa 40% hipotētiski aizstājamā daļa pēdējo trīs gadu laikā vidējā kopvērtība sasniedz apmēram 0.9 miljonus USD. Šo vērtību summu 8.6 miljonu USD kopvērtībā var uzskatīt par pieprasījuma pieaugumu pēc izlaides pārtikas pārstrādes sektorā. Šo vērtību pareizinot ar attiecīgajiem iegūtajiem multiplikatora efekta koeficientiem, iegūst efekta uz ekonomiku kopumā no importa aizstāšanas pārtikas pārstrādes sektorā reālās vērtības. Lauksaimniecības sektorā, ņemot vērā alus miežu konversijas pakāpi iesalā 85%



apmērā, atbilstošā vietējā alus miežu pieprasījuma kopvērtība var sasniegt apmēram 1 miljonu USD. Dzīvnieku barības ražošanā apmēram 14% no ražošanas izejvielām sastāda graudaugi ar gandrīz 100% konversijas pakāpi. Tādējādi atbilstošā vietējo graudaugu pieprasījuma kopvērtība var sasniegt 1.1 miljonu USD. Šo vērtību summu 2.1 miljonu USD kopvērtībā var uzskatīt par pieprasījuma pieaugumu pēc izlaidis lauksaimniecības sektorā. Resursu - izlaidis analīze tiek veikta, lai noteiktu multiplikatora efektus, ko iespējams izmantot importa aizstāšanas modelēšanā. Vispirms no OECD datubāzē pieejamās Latvijas iekšzemes starppatēriņa matricas 2014. gadam monetārās vērtības tiek konvertētas koeficientos, dalot katru iekšzemes patēriņa matricas šūnas vērtību ar attiecīgās kolonas kopsummu (izlaidi bāzes cenās). Tādējādi tika iegūta tehnisko koeficientu matrica (A matrica). Izmantojot 13. formulu, tika aprēķināta Leontiefa I tipa matrica, kura parāda, kāda katras nozares izlaidis vērtība tiešo un netiešo vajadzību sakarā ir nepieciešama, lai saražotu vienu attiecīgās nozares izlaidis vienību. Pēc papildu rindas un kolonas, kurās iekļauj attiecīgi nodarbināto kompensāciju un mājsaimniecību galapatēriņa izdevumus, pievienošanas tiešo nepieciešamību matricai, ar 14. formulu tika aprēķināta Leontiefa II tipa matrica. Pēc I tipa un II tipa inverso matricu iegūšanas bija iespējams aprēķināt importa aizstāšanas modelēšanai nepieciešamos multiplikatora efektus. Ar 17. formulu tika aprēķināti ienākumu efekti lauksaimniecības un pārtikas pārstrādes sektorā. Ienākumu efekti norādīja ietekmi uz ienākumiem valsts ekonomikā, kas rezultējas no izmaiņām gala pieprasījumā pēc lauksaimniecības nozares un pārtikas pārstrādes sektoru par vienu valūtas vienību (1 USD). Ar 19. formulu tika aprēķināti bruto pievienotās vērtības efekti lauksaimniecības sektorā un pārtikas pārstrādes sektorā. Bruto pievienotās vērtības efekti norāda ietekmi uz bruto pievienoto vērtību valsts ekonomikā, kas rezultējas no izmaiņām gala pieprasījumā pēc lauksaimniecības nozares un pārtikas pārstrādes sektoru par vienu valūtas vienību (1 USD). Ar 21. formulu tika aprēķināti nodarbinātības efekti lauksaimniecības sektorā un pārtikas pārstrādes sektorā. Nodarbinātības efekti norāda ietekmi uz nodarbinātību visā valsts ekonomikā, kura rezultējas no izmaiņām gala pieprasījumā pēc lauksaimniecības nozares un pārtikas pārstrādes sektoros par vienu valūtas vienību (1 USD). Lai varētu veikt Leontiefa matricu un multiplikatoru konsistences pārbaudi, ar 16. formulu tika aprēķināti I tipa un II tipa ienākumu multiplikatori. Kalibrācijas pārbaude apstiprināja, ka Leontiefa I tipa un Leontiefa II tipa matricas ir korekti sastādītas, jo abos gadījumos Leontiefa inverso matricu reizinājums ar gala pieprasījuma vektoru bija vienāds ar bāzes gada izlaidis vektoru bāzes cenās. Papildu pārbaude ienākumu multiplikatoriem arī apstiprināja matricu sastādīšanas korektumu, jo visās nozarēs I tipa ienākumu multiplikatora attiecība pret tās pašas nozares II tipa multiplikatoru bija vienāda (0.80). Aprēķinātie I tipa multiplikatori un efekti 33 Latvijas ekonomikas nozarēm norādīti 12. tabulā.

12.tabula

**Izlaides, ienākumu, bruto pievienotās vērtības un nodarbinātības  
multiplikatori un efekti Latvijas ekonomikas sektoriem 2019. gadā\***

Multiplikatori un efekti	Lauksaimniecība, medniecība, mežsaimniecība un zvejniecība	Pārtikas, dzērienu un tabakas ražošana
Izlaides multiplikators	2.70	2.99
Ienākumu multiplikators	3.73	3.74
Ienākumu efekti	0.43	0.49
Bruto pievienotās vērtības multiplikators	3.06	4.32
Bruto pievienotās vērtības efekti	0.98	0.98
Nodarbinātības multiplikators	2.27	3.53
Nodarbinātības efekts	0.00002	0.00002

Avots: autora aprēķini, UNComtrade datubāze

\*- aprēķini veikti, balstoties uz resursu - izlaides tabulām, kur noslēdzošais ir 2014. gads

Aprēķinātās efektu koeficientu vērtības, atbilstošie efekti, iespējamais importa aizstāšanas ieguldījuma īpatsvars uz ietekmi ekonomikā kopumā, lauksaimniecībā un pārtikas pārstrādē, kā arī šī ieguldījuma īpatsvars attiecīgo ekonomisko mainīgo pieaugumā norādīti 13.tabulā.

13.tabula

**Multiplikatora efekti uz ekonomiku kopumā no iesala un mājdzīvnieku  
barības importa samazinājuma Latvijā 2019. gadā**

Reālās vērtības			
	Ienākumi (miljoni USD)	Bruto pievienotā vērtība (miljoni USD)	Nodarbinātība (personas)
Ekonomika 2019. gadā	15 042	29 635	913 100
Ekonomika 2018. gadā	14 193	28 327	909 400
Pieaugums 2018.-2019. gadā	849	1 308	3 700
Efekti (koeficienti)			
Lauksaimniecība	0.184641	0.464770	0.000018
Pārtikas pārstrāde	0.246384	0.515849	0.000018
Efekti ekonomikā kopumā (reālās vērtības)			
Lauksaimniecība	0.39	0.98	39
Pārtikas pārstrāde	2.13	4.46	156
Ekonomika kopumā	2.52	5.44	194
Ietekmes īpatsvars, %			
Ietekmes īpatsvars rādītāju vērtībās 2019. gadā	0.017	0.018	0.021
Ietekmes īpatsvars rādītāju vērtību pieaugumā	0.3	0.42	5.25

Avots: autora aprēķini, UNComtrade datubāze

Tabulā apkopotā informācija parāda hipotētisku pieņēmumu pārbaude ar

iesala un mājdzīvnieku barības importa samazinājumu. Lai noteiktu iegūto multiplikatoru efektu ekonomikā ietekmes lielumu, to vērtības tika izdalītas ar attiecīgo ekonomisko mainīgo vērtībām 2019. gadā. Ienākuma efektu, bruto pievienotās vērtības efektu un nodarbinātības efektu īpatsvars šajās vērtībās sasniedz attiecīgi 0.017%, 0.018% un 0.021%. Šāds īpatsvars nav statistiski nozīmīgs. Tomēr, ja īpatsvaru nosaka nevis attiecībā pret mainīgo statistiskajām vērtībām, bet gan uz šo mainīgo vērtību pieaugumu 2019. gadā, iespējamais importa aizstāšanas ieguldījums vērtību pieaugumā ir nozīmīgāks. Efektu uz ienākumu pieaugumu īpatsvars kopējā ienākumu pieaugumā sasniedza 0.30%, bet attiecībā uz bruto pievienoto vērtību šis rādītājs sasniedza 0.42%. Visievērojamākais efekta īpatsvars ir nodarbinātības pieaugumā, sasniedzot 5.25%. Tādējādi ir iespējams apgalvot, ka attiecīgā hipotētiskā importa samazinājuma lauksaimniecības un pārtikas pārstrādes sektoros ietekme ekonomikā Latvijā ir pozitīva. Tomēr metodes izmantošanā nevar tikt un netiek ņemta vērā iespējamā negatīvā ietekme (attiecīgo produktu importētāju un izplatītāju apgrozījuma un nodarbināto skaita samazinājums sakarā ar importa pieprasījuma samazinājumu). Kopējā hipotētiskā importa samazinājuma vērtība (jeb atbilstošais vietējā pieprasījuma palielinājums) 8.6 miljonu USD apmērā veidoja apmēram 0.3% no importa kopvērtības 2019. gadā. Tādējādi varam secināt, ka importa samazinājumam par 0.3% ir pozitīva ietekme uz ekonomiku, inducējot iedzīvotāju ienākumu, bruto pievienotās vērtības nodarbinātības pieaugumu attiecīgi par 0.017%, 0.018% un 0.021%.

Iegūto importa aizstāšanas efektu ekonomikā interpretācija nav un nevar būt viennozīmīga, jo efekti nevar būt ne tūlītēji (tādi, kuru sekas ir jūtamas tieši pēc aizstāšanas fakta iestāšanās), nedz arī tos ir iespējams pagarināt, piemērojot kādam periodam nākotnē ar iepriekš fiksētu garumu. Multiplikatora efekts ir sekundārs efekts, kas rezultējas no palielinātiem ienākumiem un patēriņa, un palielinājumu ģenerē izmaiņas pieprasījumā pēc pašmāju pārtikas pārstrādes produktiem. Multiplikatora efekti ir kumulatīvi, jo ģenerētie ienākumi tiek tērēti atkārtoti. Šāds process atkārtojas vairākos secīgos ciklos. Katrā ciklā multiplikatora efekts samazinās sakarā ar pirkumiem ārzemēs. Izpētes rezultāti liecina par hipotētiskas pārtikas pārstrādes produktu importa samazināšanas sekundāro efektu pozitīvo ietekmi valsts ekonomikā.

Inducētie sekundārie efekti (multiplikatora efekti) no hipotētiskas atsevišķu produktu importa noteiktu apjomu aizstāšanas lauksaimniecības un pārtikas pārstrādes sektoros ar iekšzemes piedāvājumu, kas tiek ģenerēti ar tiešām un netiešām aktivitātēm (ieskaitot patēriņu, nodokļus, darbaspēka apmaksu, strukturālās pārmaiņas ekonomikas sektoros) ir pozitīvi. Latvijā 2019. gadā ekonomisko mainīgo aspektā visievērojamākais efekts 0.021% apmērā bija uz nodarbinātību. Arī dinamiskajā aspektā attiecībā pret šo mainīgo pieaugumu 2019. gadā visievērojamākais efekts 5.25 procentpunktu apmērā bija uz nodarbinātību.

I tipa un II tipa ienākuma multiplikatoru attiecība norāda uz mērenu nenopelnīto (iespējams, nedeklarēto un ar nodokļiem neaplikto) ienākumu īpatsvaru Latvijas mājsaimniecību izdevumos tādējādi II tipa multiplikatoru un efektu izmantošana būtu nekorekta. Tā kā dažos sektoros bāzes gada izlaides bāzes cenās iegūšana, reizinot Leontiefa inverso matricu ar gala pieprasījuma vektoru, dod atšķirīgus rezultātus salīdzinājumā ar sākotnējo izlaides vektoru (iespējams, sakarā ar informācijas kompilēšanu no dažādiem avotiem), aprēķinātās multiplikatoru vērtības jāuztver ar piesardzību. Pielietotā metode var tikt izmantota dažādu Leontiefa matricās iekļauto ekonomikas sektoru piedāvājuma un pieprasījuma izmaiņu sekundārās ietekmes modelēšanai. Labas datu pieejamības un ticamības gadījumā lielāki Leontiefa matricās iekļautie sektori var tikt sadalīti apakšsektoros (piemēram, bioloģiskā lauksaimniecība un konvencionālā lauksaimniecība, tradicionālā un „zaļā” enerģētika). Tam nepieciešama papildus rindu un kolonu iekļaušana matricās, ieskaitot kopējo pieprasījumu, iekšzemes un importa piedāvājumu un pieprasījumu. Attiecīgo sektoru esošā informācija ir atbilstoši jākorrigē. No otras puses, nepieciešamības gadījumā izpēti var vienkāršot un paātrināt, apvienojot sektorus un samazinot Leontiefa matricu izmērus.

## GALVENIE SECINĀJUMI

1. Veicot ārējās tirdzniecības plūsmu analīzes teorijas un modelēšanas metožu apkopojumu, kā arī vērtējot to pielietojamību, pētījumam un kvantitatīvajai analīzei var tikt izmantotas sekojošas teorijas - D. Rikardo salīdzinošās konkurētspējas priekšrocību modeļa, Hekšera - Olīna faktoru proporcijas teorijas un “jaunās” tirdzniecības teorijas (NTT). Savukārt no tirdzniecības plūsmu analīzes metodēm var tikt pielietots Balasas indekss ārējās tirdzniecības plūsmu produktu grupu konkurētspējas priekšrocību noteikšanai un Grubela - Loida indekss tirdzniecības plūsmu produktu grupu analīzei tirdzniecībai starp produktu grupām un produktu grupu iekšienē. No vispārējā līdzsvara grupas metodēm var tikt izmantota resursu - izlaides metode hipotētiskas atsevišķu produktu grupu daļējas importa aizstāšanas ekonomiskās ietekmes noteikšanai.
2. Globālajā tirgū pastāv vairākas pārtikas nodrošinājuma stratēģijas - pilnīgas pašpietiekamības stratēģija, pietiekama pārtikas nodrošinājuma stratēģija, importa preču aizvietošanas stratēģija, tirgus ierobežošanas stratēģija iekšzemes patēriņa veicināšanai un integrētā pārtikas nodrošinājuma stratēģija. Stratēģiju izvēli nosaka valsts esošais pārtikas patēriņš, ražošanas attīstība un tādi starptautiskās tirdzniecības aspekti kā cenas, piegādes ķēdes un bilaterālās valstu ārējās tirdzniecības iespējas.
3. Globālajā vidē galvenie valsts pārtikas pašnodrošinājuma stratēģijas izvēli determinējošie faktori ir vienlaicīgi zems pašnodrošinājuma līmenis un

augsts bada līmenis. Savukārt globālais bada indekss (GHI) kā metodoloģisks rīks, kas ir izstrādāts, lai noteiktu badu globālā, reģionālā un atsevišķu valstu līmenī, ir uzskatāms par piemērotu kvantitatīvo bada līmeni raksturojošu rādītāju. Līdz ar to valsts pārtikas pašpietiekamības stratēģijas izvēli nosaka ne tikai bada līmenis, bet arī citi faktori.

4. Latvijas pārtikas bilances liecina, ka pētāmajā periodā (2014.-2018.gads) kopējā pārtikas piedāvājuma uz cilvēku vidējais svars bija 2.4 kg. Augu produkti nodrošināja vidēji 65-67% no kopējā svara. Augu produktu īpatsvars enerģētiskajā vērtībā (kalorijās) pārsniedza 68-69%. Dzīvnieku produktu īpatsvars nodrošinājumā ar olbaltumvielām sasniedza 56-62%, bet ar taukvielām vidēji 60%.
5. Latvijā visu produktu grupu kopīgais importa atkarības indekss (IDR indekss) no 2014. gada līdz 2018. gadam ievērojami palielinājās par 29 procentu punktiem, arī 2019. gadā aprēķinātā IDR indeksa vērtība ir pieaugusi. Tādējādi aprēķinos par importa atkarību galvenajās pārtikas produktu grupās Latvijā pielietojot IDR indeksu, ir pierādīts, ka kopīgā pārtikas produktu importa atkarība pastāvīgi palielinās.
6. Latvijā kopīgais pārtikas pašnodrošinājuma indekss (SSR indekss) pētāmajā periodā ir bijis svārstīgs un pēc pieauguma 2015. gadā turpmākajā pētāmajā periodā pastāvīgi samazinājies, tomēr analizējamā perioda tendences rāda, ka indeksa vērtībai vērojams pieaugums, tomēr nesasniedzot iepriekšējo 2015.-2017.gadu līmeni.
7. Pēc autora veiktās analīzes un indeksu IDR un SSR kombinēto vērtējumu galvenajām pārtikas produktu grupām Latvijā var secināt, ka kopējais kombinētais vērtējums visām produktu grupām pētāmajā periodā bija negatīvs (-1), norādot uz nelielām negatīvām tendencēm importa atkarībā un pašnodrošinājumā.
8. Veicot CETSCALE patērētāju aptauju Latvijā ar mērķi noteikt patērētāju etnocentrisma līmeni un salīdzināt to ar citām valstīm, kurās šāda aptauja ir veikta laika periodā 1999.-2012. gadā, tika noskaidrots, ka Latvijas patērētāju etnocentriskuma indekss salīdzinājumā ar citām pasaules valstīm ir relatīvi augsts, norādot uz patērētāju noskaņojuma priekšrocībām par labu pašmāju produktiem.
9. Atklātās simetriskās tirdzniecības priekšrocību (RSCA) indeksu vērtībām pamatpreču un pārstrādes produktu eksporta plūsmās Latvijā visos perioda gados 2002. - 2020. gada periodam ir pretējas zīmes. Šāda tendence lielā mērā ir skaidrojama ar situāciju globālajā tirgū, krīzes periodos pieprasījumam pārvirzoties no augstākas vērtības produktiem uz pamatprečēm. Importa RSCA indeksi pamatprečēm visos analizējamā perioda gados ir negatīvi, turpretī pārstrādes produktu importa RSCA indeksi visos gados ir pozitīvi. Tas nozīmē ka Latvijas pamatpreču imports salīdzinājumā ar globālo importu ir relatīvi mazāks, turpretī pārstrādes produktu imports - lielāks.

10. Latvijas lauksaimniecības pamatpreču importā nevienā no produktu grupām nepastāv augsta importa konkurētspēja visos pētāmā perioda gados. Dzīvu un atdzēsētu zivju grupā importa konkurētspēja pastāv no 2005. gada, bet olu grupā no 2006. gada. Pārstrādes produktu grupās augsta importa konkurētspēja ir sekojošās produktu grupās - putnu gaļa, saldējums, pārstrādāta tēja un kafija, piedevas un mērces, mājdzīvnieku barība, stiprie alkoholiskie dzērieni, sidrs un pārējie augļu vīni, pārējie raudzētie dzērieni, bezalkoholiskie dzērieni, tabakas produkti. Zema importa konkurētspēja visos pētāmā perioda gados ir zivju pārstrādes produktiem.
11. Atklātās simetriskās tirdzniecības konkurētspējas indeksa stabilitātes pārbaude gan importa, gan eksporta plūsmās liecina par diversificēšanos visā pētāmajā periodā.
12. Kaplana - Meiera izdzīvošanas funkcijas izmantošanai Latvijā identificēto laika posmu skaits ar atklātās simetriskās tirdzniecības priekšrocībām importa plūsmai bija 71, ievērojami pārsniedzot šādu posmu skaitu eksportā (46). Šādu posmu vidējais garums importā (6.76 gadi) pārsniedza eksporta posma vidējo garumu (6.09 gadi). Tas nozīmē, ka tirdzniecības relatīvā konkurētspēja importa produktiem ir novērojama biežāka un ilgstošāka. Pozitīvi vērtējams fakts, ka posma viena gada izdzīvošanas varbūtība eksportam ar vērtību 0.905 pārsniedza attiecīgo varbūtību importam (0.874).
13. Aprēķinātie Grubela - Loida summārie indeksi Latvijā skaidri norādīja uz izmaiņām, pētāmajā periodā palielinoties produktu grupu iekšējās tirdzniecības īpatsvaram salīdzinājumā ar starpgrupu tirdzniecības īpatsvaru. Kopējais produktu grupu iekšējās tirdzniecības īpatsvars kopš pētāmā perioda sākuma līdz pētāmā perioda beigām palielinājās divas reizes. Grubela - Loida indeksu vērtību sadalījums Latvijā pētāmajā periodā ir mainījies, norādot uz produktu grupu iekšējās tirdzniecības palielināšanos.
14. Latvijas galvenie tirdzniecības plūsmas nosakošie determinanti ir IKP uz vienu cilvēku gadā Latvijā, IKP uz vienu cilvēku gadā tirdzniecības partnervalstīs un attālums starp Latviju un tirdzniecības partnervalsti. Abiem IKP faktoriem ir ievērojama pozitīva ietekme uz tirdzniecības plūsmu vērtībām. Attālumam starp Latviju un tirdzniecības partnervalsti ir ievērojama negatīva ietekme uz tirdzniecību. Prognozētais eksporta palielinājums periodā no 2021.- 2024. gadam pārsniegs importa pieaugumu, un neto eksporta pozitīvā vērtība turpināsies palielināties. Prognozes tiek balstītas tikai uz ekonometrisko prognozēšanu, un netiek ņemti vērā ārējie ietekmējošie faktori, līdz ar to parādot Latvijas eksporta potenciālu.
15. Imports aizstāšanas iespējas pastāv tikai dažās produktu grupās, kuru īpatsvars importa kopvērtībā ir neliels. Šādas grupas ir iesals un mājdzīvnieku barība. Hipotētiskai importa aizstāšanai atsevišķās lauksaimniecības preču un pārtikas pārstrādes produktu grupās ir pozitīva ietekme uz iedzīvotāju ienākumiem, ekonomisko izaugsmi un nodarbinātību. Līdz ar to arī pētījumā

izvirzītā hipotēze ir apstiprināta - veicot padziļinātu Latvijas lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes sektoru analīzi, ir iespējams rekonstruēt tos sektorus, kuros var samazināt atkarību no importa.

16. Pārtikas produktu importa atkarības mazināšana ir būtiski atkarīga no ārējās tirdzniecības plūsmām, globālajiem procesiem un starptautiskās tirdzniecības nosacījumiem, un to novērtēšana tiek balstīta uz matemātiskiem modeļiem. Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu eksporta un importa tendences kombinācijā ar Latvijas patērētāju etnocentrisma līmeni veido pozitīvu attīstības dinamiku importa atkarības mazināšanā. Salīdzinošo tirdzniecības priekšrocību noteikšana var tikt pielietota Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu ārējo tirdzniecības plūsmu precīzākai vērtēšanai. Atsevišķos lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes sektoros pastāv iespējas importa atkarības mazināšanai, kurai būtu pozitīva ietekme uz ekonomiku kopumā. Līdz ar to pētījumā izvirzītās tēzes ir apstiprinātas.

## PROBLĒMAS UN TO RISINĀJUMI

**1.problēma** Latvijā no 2003. gada netiek sastādītas resursu - izlaides tabulas. Tādējādi aprēķināmā vispārējā līdzsvara modeļu sastādīšanā ir iespējams izmantot vienīgi atsevišķu starptautisku organizāciju veidotas tabulas, kas ir ar nepietiekamu detalizācijas pakāpi un ievērojamu laika nobīdi. Robusta, ticama un aptveroša hipotētiskās importa aizstāšanas modelēšana ir iespējama vienīgi ar aprēķināmā vispārējā līdzsvara (CGE) metodēm, izmantojot uz resursu - izlaides tabulu bāzes sastādītajām sociālās uzskaites matricām (SAM).

### **Risinājumi.**

1. LZP VPP zinātniskās pētniecības projektu konkursos vērst uzmanību uz projektiem, kuru mērķis ir detalizētu sociālās uzskaites matricu sastādīšana gan fundamentālo, gan lietišķo pētījumu veikšanai.
2. LU, RTU un Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Ekonomikas virziena pētniekiem aktīvāk iesaistīties fundamentālo pētījumu publicēšanā, kas ietver resursu - izlaides tabulu apstrādi un datu interpretāciju, lai tās izmantotu kvantitatīvos pētījumos.

**2.problēma** Latvijā, atšķirībā no citām Eiropas un pasaules valstīm, pārtikas nodrošinājumam piemērotākā stratēģija nav izvēlēta.

### **Risinājumi.**

1. Zinātniekiem kopā ar ZM atbildīgajām institūcijām izvērtēt nepieciešamību par pārtikas pašnodrošinājuma politikas Latvijā noteikšanu. Šādā izvērtējumā būtu nepieciešama kompleksāka pieeja, tuvinot uzskatu spektra abas galējās koncepcijas - pilnu autarkiju un pilnīgi brīvu tirdzniecību.

2. Agroresursu un ekonomikas institūtam veikt atkārtotus patērētāju etnocentrisma līmeņa mērījumus ar CETSCALE palīdzību, lai noskaidrotu patērētāju emocionālās izvēles priekšrocības Latvijas pārtikas produktiem, kas veidotu pārtikas pašnodrošinājuma stratēģijas vienu no izvēles pamatojumiem.

**3. problēma:** Latvijas kopējais pārtikas pašnodrošinājums uz 2021. gadu veido 60% no kopējā pārtikas piedāvājuma. Savukārt 35% no Latvijas pārtikas pārstrādē izmantojamo lauksaimniecības preču importa kopvērtības veido tādas preces, kas tiek ražotas arī Latvijā – liellopu, cūku un putnu gaļa, augu produkti, graudaugu milti un putraini. Vidēji 55% no Latvijas gatavo pārtikas produktu importa kopvērtības ir produkti, kas tiek ražoti arī Latvijā – liellopu un putnu gaļa, piena produkti, olas, dārzeņi, gaļas un zivju pārstrādes produkti, cukura un šokolādes konditoreja, mērces, majonēze un tabakas produkti.

#### **Risinājumi.**

1. Latvijā pārtikas pašnodrošinājuma paaugstināšana nav tikusi izvirzīta kā prioritāra joma valsts līmenī. Līdz ar to ZM Tirdzniecības un tiešā atbalsta departamentam izvērtēt nepieciešamību noteikt pārtikas pašnodrošinājuma līmeņa paaugstināšanu kā stratēģiski svarīgu aspektu iekšzemes ekonomikas procesu nodrošināšanai.
2. Ekonomikas ministrijai sadarbībā ar ZM Tirdzniecības un tiešā atbalsta departamentu izvērtēt lauksaimniecības pamatpreču un pārtikas produktu piegādes ķēžu pārrāvumu riskus ārējo faktoru ietekmē makro līmenī un iekšējo faktoru ietekmē saistībā ar iesaistīto uzņēmumu ekonomiskā stāvokļa negatīvām izmaiņām mikro līmenī.

**4. problēma:** Latvijas ārējās tirdzniecības plūsmās palielinās divvirzienu tirdzniecības īpatsvars, un līdzīgi produkti tiek gan eksportēti, gan importēti. Ievērojamu daļu no importa sastāda tādi produkti, kuru ražošana Latvijā nenotiek.

#### **Risinājumi.**

1. Uzņēmējiem un uzņēmēju apvienībām izvērtēt biznesa iespējas, lai mazinot Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas pārstrādes produktu importu, tiktu izveidots vai palielināts piedāvājums atsevišķās produktu grupās.
2. Lauksaimnieciskās ražošanas un pārstrādes uzņēmumiem aktīvāk iesaistīties horizontālās un vertikālās integrācijas procesos, lai paaugstinātu lauksaimnieciskās ražošanas un pārtikas pārstrādes konkurētspēju, tādējādi dodot ieguldījumu ārējās tirdzniecības bilances pozitīvā saldo palielināšanā.



## INTRODUCTION

Few research papers address the foreign trade flows of Latvian agricultural goods and food products, their scope is insufficient, and the product disaggregation level used in the flow analysis is low. Gravity models in the analysis of foreign trade flows are applied only in E. Pančenko and T. Ivanova's (2016) study for evaluating Latvian export potential. The disaggregation level in the study is low, as export flows were analyzed in the context of total export value without further product breakdown. Moreover, the study covers only an eight year period. A few fragmentary studies like A. Zolotare (2014), G. Fainšteins and A. Netšunajevs (2011) address the export competitiveness of Latvian products in broad product groups using Balassa index, as well as revealing the export structure with the Grubel-Lloyd index and the structure of bilateral trade flows between the Baltic states decomposing foreign trade flows into vertical and horizontal intra-industry trade. A. Auziņa-Emsiņa, V. Ozoliņa and R. Počs (2018) modeled possible scenarios of sector development based on export competitiveness indices in the bilateral trade between the Baltic States, albeit the degree of disaggregation of product groups in the study is low. Comprehensive studies aiming at import dependency reduction, simultaneously using the gravity equation, trade competitiveness indices, input-output modelling, as well as analyzing the structure of flows and product balances, have not been conducted in Latvia.

Food security has to be expressed with the level of food accessibility and the ability of individuals to access food. According to research by U. Gentilini (2002) and M. Smith, J. Pointing and S. Maxwell (Smith, Pointing, Maxwell) (1993), there exist over 200 different definitions of food security. Nevertheless, the definition of the Committee on World Food Security of the United Nations (United Nations, 1960) is the most common: "Food security exists if all people, at all times, have physical, social, and economic access to sufficient, safe, and nutritious food that meets their food preferences and dietary needs for an active and healthy life".

The issue of food self-sufficiency has been actively discussed and studied both at the political and academic level since the ratification of the UN General Assembly resolution in 1960. Strategic outcomes defined by the World Food Program (WFP) (2009) can be broken into four elements: food availability, access, utilization and stability over time.

The research on food security at the global level has started in the twenties of the 20<sup>th</sup> century when the Health Department of the Union of Nations played a major role in global food issues. According to D.J. Shaw (Shaw) (1945), the organization's report on food problems can be considered the first global study at the international level.

In the analysis of food security and safety in a single country, it is important

to determine the share of imports in the domestic food supply. The import dependency index IDR (*Import Dependency Ratio*) is used to characterize the import share. However, the application of IDR is limited in cases where imports are mainly used for consumption and not re-exported. The self-sufficiency index SSR (Self Sufficiency Ratio), in turn, indicates the amount of domestic production relative to consumption.

Food self-sufficiency in Latvia has been analyzed in the study of A. Biķernieks (2021) identifying potatoes, carrots, beets, wheat, white bread and sourdough bread as product groups with complete self-sufficiency. Partial self-sufficiency exists for pig meat, rye bread and cucumbers. On the contrary, for apples, pears, berries and tomatoes import dependency exists. Both import and export volumes can also change markedly due to political reasons, changes in the sources or destinations of foreign trade flows, as well as restructuring of food supply chains. High import dependency increases food security risks in cases where the sources of relatively important individual commodities are located in politically unstable regions. On the other hand, the total supply of goods in the domestic market may increase in cases where the degree of diversification of the export markets of individual goods is low, and the export opportunities in one of the important export directions are rapidly decreasing.

Global commodity markets are characterized by high volatility and low predictability due to the significant impact of natural factors on commodity supply volumes and prices. In the markets of agricultural commodities, this effect is even more significant due to the need to use the supply of raw materials produced by non-agricultural sectors in the production process. Thus, the level of economic risks in agricultural production is higher compared to other production sectors. At the same time, in the market for agricultural commodities and processed foods offered to consumers in many countries the sensitivity of demand to prices is high and the demand for these products decreases simultaneously with the decline in the real income of consumers. On the other hand, consumer demand is characterized by such a social factor as the level of ethnocentrism and in cases where this level is high in supply of similar products preference is given to domestic products. In countries with a higher standard of living of consumers, preference is given to products whose production has taken into account such ecological factors as environmentally friendly approaches, animal welfare, sustainability and shorter transportation distances in the food supply chain, as well as production technologies ensuring environmental sustainability.

The trade competitiveness of agricultural commodities and processed foods produced in the country, and hence, the composition of domestic market supply by product origin can be estimated by simultaneously analyzing both import and export trade flows.

The selection of the research topic is **original**, because until now no research

has been conducted in Latvia on the possibilities of reducing imports in the market of agricultural commodities and processed foods. Several Western and Eastern European countries have developed gravity models for evaluating foreign trade flows of agricultural commodities and processed foods recently. However, these models either cover a limited range of products or the number of countries included is incomplete. Moreover, many of these models are either static or multilateral. None of the European countries besides United Kingdom has elaborated recommendations to reduce food import dependency. Hence, the results of the thesis can be used for the designing of the national food security strategy.

The **topicality** of the research is determined by the relatively low level of Latvian food self-sufficiency, as well as the significant volume of imports of processed foods and agricultural commodities that can be produced in Latvia. The calculations and analysis carried out in the study can be used for the quantitative and qualitative assessment of the competitiveness of certain sectors of agricultural production and food processing, as well as for making future strategic decisions about modelling food self-sufficiency and trade flows which directly affect the country's balance of payments.

The research **object** is the Latvian market of agricultural commodities and processed foods.

The research **subject** is the foreign trade flows of agricultural commodities and processed foods.

Research **hypothesis** - conducting an in-depth analysis of Latvian agricultural production and food processing sectors enables the identification of sectors with import reduction opportunities by modelling the trade flows of agricultural commodities and processed foods.

The research **objective** - to identify sectors of agricultural production and food processing with opportunities for reducing import dependency and to develop proposals for using these opportunities based on the modelling of flows of agricultural commodities and processed foods.

To reach the research objective the following **tasks** are set:

- 1) to provide a summary of the scientific and theoretical foundations of foreign trade flows, their concepts and models;
- 2) to study the aspects of food security affecting the balance of foreign trade;
- 3) to analyze the sufficiency of Latvia in agricultural commodities and processed foods;
- 4) to analyze the foreign trade flows of Latvian agricultural goods and food products applying econometric models and foreign trade flow indices.

The following **research methods** were used to accomplish research tasks:

- 1) *econometric and statistical methods* for designing a gravity panel data model for the analysis of Latvian foreign trade flows;

- 2) *balance method* for compilation of Latvian food balance sheets;
- 3) *analysis and synthesis methods* for evaluation of import dependency in certain sectors in Latvian agricultural production and food processing;
- 4) *foreign trade indices*: Balassa index, Grubel-Lloyd index, Vollrath index, “revealed” symmetric comparative advantage index, *Kaplan-Meier survival function*, *statistical methods* for assessing the trade competitiveness of Latvian agricultural commodities and processed foods; g
- 5) Principal component analysis (PCA), analysis and synthesis methods for determining the level of consumer ethnocentrism;
- 6) *input-output analysis* for modelling the impact from hypothetical import reduction.

The study has several **limitations**. Regular changes in Harmonized System (HS) nomenclature require corresponding code matching procedures to be performed in order to maintain the same number of products throughout the study period. Until now, no methods have been developed and approved for the simultaneous analysis of foreign trade flows in terms of product groups and countries. The input-output tables used in the study have a significant time lag, and the latest available data that can be used for the analysis are for 2014.

The research was performed in a **period** from 2011 to 2022. Data for the analysis of foreign trade cover period from 2002 to 2021 while data for the compilation of Latvian food balances - from 2014 to 2018.

**Information** used in the elaboration of doctoral thesis comprises research by foreign scientists on the topic, recommendations and guidelines developed by international organizations and information collected in the databases of these organizations, as well as a population survey.

**The scientific importance of the doctoral thesis and the novelty of the research:**

- 1) Models of trade theories and trade flows are assessed and evaluated that can be successfully applied to the econometric-economic analysis of the structure and dynamics of the foreign trade flows of agricultural commodities and processed foods.
- 2) The structure of the flows of agricultural commodities and processed foods and the dynamics of product competitiveness is determined by simultaneous application of, while applying varied research methods - gravity model, intra-industry trade indices, indices of competitiveness of product groups, modelling with input-output analysis;
- 3) Possible strategies of food self-sufficiency are identified and factors affecting the choice of food self-sufficiency strategies are determined;
- 4) An analysis of foreign trade flows of agricultural products was carried out, the Kaplan-Meier survival function was applied and approved;
- 5) An internationally recognized method of determining ethnocentrism has been applied to Latvia that can be used for further research as a secondary

qualitative factor for reducing food import dependency.

The **economic significance** of the research: the results included in the doctoral thesis can be used by the Ministry of Agriculture to evaluate and select the food self-sufficiency strategy, as well as the research results accentuate the possible socio-economic benefits from the import reduction in the identified sectors of agricultural production and food processing. The study is designed as an analytical assessment of the competitiveness of import and export flows of agricultural production and food processing, asserting these product groups where import dependency is assessed, as well as the competitive advantages in exports, justified by foreign trade flow models.

**Theses** of the study to be defended:

- 1) Reduction of food import dependency is significantly influenced by foreign trade flows, global processes and international trade environment, and their assessment can be done by applying mathematical models.
- 2) The trends in exports and imports of Latvian agricultural commodities and processed foods in combination with the level of ethnocentrism of Latvian consumers constitute a positive dynamic of development in reduction of import dependency.
- 3) The determination of comparative trade advantages can be used for a more accurate assessment of the foreign trade flows of Latvian agricultural commodities and processed foods.
- 4) In certain sectors of agricultural production and food processing, opportunities exist to reduce import dependency which would have a positive impact on the economy of Latvia as a whole.

## **5. FOREIGN TRADE THEORIES AND TECHNIQUES OF TRADE FLOW ANALYSIS**

The volume of the chapter is 56 pages with 4 tables and 1 figure.

While assessing and evaluating foreign trade theories and approaches to the analysis of trade flows, it is important to accentuate the conditions that regulate the institutional administration of international trade. Thus, evaluating the performance and influence of several important global institutions on international trade - the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), the World Trade Organization (WTO), the International Monetary Fund (IMF), the World Bank and the United Nations (UN), the institutional framework for international trade in the global aspect can be summarized.

On the other hand, from the point of view of economic theory international trade is based on theories of international trade approved in scientific research which are evaluated and analyzed in more detail in this chapter. In the study, the author turns to theories of international trade, such as mercantilism, A. Smith's

theory of absolute advantage, D. Ricardo's model of comparative competitive advantage, Heckscher-Ohlin factor endowment theory, Leontief's paradox, R. Vernon's product life cycle theory, the "new" trade theory (NTT), M. Porter's theory of national competitive advantage, "new-new" theory of international trade (NNTT). In the analysis of international trade flows there are several methods described in the scientific literature and research that can be divided into a number of groups - analysis of trade flows, quantification of trade policies, analysis of bilateral trade with the gravity equation, partial equilibrium trade policy simulation, general equilibrium, distributive analysis of trade policies, analysis of effects, nonetheless the practical application of these methods depends upon to the research objectives and the availability of data.

### **5.1. Institutional framework of foreign trade, history of conceptual theories and techniques of foreign trade analysis**

In the assessment and evaluation of foreign trade theories and approaches to the analysis of trade flows, it is important to highlight the conditions that regulate the institutional administration of international trade. Thus, evaluating the performance and influence of several important global institutions on international trade, such as the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), the World Trade Organization (WTO), the International Monetary Fund (IMF), the World Bank and the United Nations Organization (UN), it is possible to set out the institutional framework for global international trade. The most important components of the institutional framework of global international trade are the General Agreements on Tariffs and Trade (GATT) and the World Trade Organization (WTO).

#### **General agreement on tariffs and trade**

The main legal framework of international trade has historically been formed on the basis of the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), which was concluded in 1948 with the aim of transforming it into an international organization in the future (WTO, 1994). The agreements that formed the basis of international regulatory documents can be divided into six main sections:

Agreement Establishing the World Trade Organization:

- ✓ agreements on trade in goods and investments (*Agreement on Trade - Related Investment Measures*);
- ✓ agreement on trade in services (General Agreement on Trade in Services);
- ✓ Agreement on Trade - Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS);
- ✓ settlement of disputes (DSU) (Understanding on Rules and Procedures. Governing the Settlement of Disputes);
- ✓ national trade policy reviews (TPRM) (Goods Schedules - Members' Commitments).

## **World trade organization**

The World Trade Organization (WTO) is an organization that aims to oversee and liberalize international trade. The WTO was established on January 1<sup>st</sup>, 1995 under the Marrakesh Agreement, and it replaced the General Agreement on Tariffs and Trade. The organization deals with the regulation of trade between member states, and also provides a framework for trade negotiations and the formalization of trade agreements. Compliance of member states with WTO rules is confirmed by the representatives of the respective countries and ratified by national parliaments. Most of the issues under consideration at the WTO historically stem from previous rounds of international trade negotiations, particularly the Uruguay Round. The WTO is governed by a biennial ministerial conference; the general council, which implements conference policy decisions and is responsible for ongoing administration; the Director General appointed by the Ministerial Conference. The WTO is located in Geneva, Switzerland. The following basic principles of trade policies have been developed at the WTO: non-discrimination; two-way approach; binding and enforceable commitments; transparency; safety valves. Rules and procedures for the settlement of disputes were adopted in Marrakesh in 1994. The WTO views dispute settlement as a key component of the multilateral trading system and the stability of the global economy. There is an agreement that in case of suspected violations of the trade rules of a member state, unilateral actions will not be used and disputes will be resolved within the framework of a multilateral system. The accession process to the WTO is different for each member state, and the terms of admission depend on the country's level of economic development and existing trade regime (WTO, 2009). The process takes on average around five years, but it can be longer if the country is not fully involved in the process or if there are political obstacles. The WTO oversees about 60 different agreements that have the status of international legal documents. Member States must sign and ratify all these agreements.

## **Concepts of international trade**

Viewed from the perspective of economic theory, international trade is based on theories of international trade proven in scientific research, which are evaluated and analyzed in more detail in this chapter. In the study, the author accentuates theories of international trade such as mercantilism, A. Smith's theory of absolute advantage, D. Ricardo's model of comparative competitive advantage, Heckscher-Ohlin factor endowment theory, Leontief's paradox, R. Vernon's product life cycle theory, the "new" trade theory (NTT), M. Porter's theory of national competitive advantage, "new-new" theory of international trade (NNTT). In the analysis of international trade flows there are several methods described in the scientific literature and research that can be divided into a number of groups - analysis of trade flows, quantification of trade policies, analysis of bilateral trade with the gravity equation, partial equilibrium trade

policy simulation, general equilibrium, distributive analysis of trade policies, analysis of effects, nonetheless the practical application of these methods depends upon to the research objectives and the availability of data.

The author's study is based upon three concepts of international trade: Ricardo's model of comparative competitive advantage, Heckscher-Olin factor endowment theory and the "new-new" theory of international trade.

#### **D. Ricardo's model of comparative competitive advantage**

British economist D. Ricardo (2005) put forward an alternative to A. Smith's theory in his work "Principles of Political Economy and Taxation". According to the alternative logic of international trade offered by D. Ricardo the causes of the formation of foreign trade are the different comparative advantages of individuals or countries in the production of various goods. When such differences exist, specialization is always mutually beneficial. The opposite assumption about the identity of individuals or countries, both in terms of their desires and in terms of the production capacity of the respective final goods results in the conclusion of the impossibility of trade between these countries, since it would not bring any benefits to any of the countries. One of the theories put forward is the theory of comparative competitive advantage: countries can benefit from international trade by specializing in the production of goods for which they have relatively lower opportunity costs, even if they do not have an absolute advantage in the production of a particular good.

#### **Heckscher-Ohlin factor endowment theory**

The study of the Swedish economist E. Heckscher (Heckscher) (1919) can be considered the beginning of Heckscher-Ohlin model. The model was supplemented by B. Ohlin (1933). American economist P. Samuelson (1949, 1953) expanded the original model. The theory mathematically justifies the desired behavior of an individual country in production and international trade, taking into account the unbalanced distribution of resources around the world. The theory accurately explains the bilateral equilibrium of countries with different resources. Compared to the theories put forward above, the model includes not only tradable goods but also factors of production such as labor. Heckscher-Ohlin theory of factor proportions predicts the export of goods whose production uses the abundance (and thus, cheapness) of production factors available in the country. In cases where the availability of local factors of production is insufficient goods must be imported. Thus, trade flows are determined not by productivity but by factor availability. The focus is not on absolute advantage but on relative advantage. The main two factors in the factor proportion theory of trade are labor and capital.

#### **„New-new" international trade theory**

In many developed countries, the share of exports in the gross domestic product is significant but only a small number of companies are exporters. According to A. B. Bernard (Bernard), J. B. Jensen (Jensen), S.J. Redding and



P. K. Schott (2007), in the USA in 2000, only 4% of the total number of companies were exporters while 10% of the leading exporters provided 96% of the country's total exports. In general, the productivity of exporting companies is higher than that of non-exporting companies. None of the previously proposed theories of international trade could explain such an observation. D. Ricardo's theory, Heckscher-Ohlin theory and the "new" trade theory all are based on the assumption that the productivity of representative companies is not different. The American economist M. Melitz (2003) put forward the "new-new" theory of international trade, and it is based on the assumption that trade liberalization transfers resources from domestic companies with low productivity which exit the market to productive exporters. M. Melitz's theory is also called the model of heterogeneous firms. Proposal of the theory is related to the changes in international markets caused by globalization, when trade barriers began to decrease starting from 2000. The removal of trade barriers stimulates competition on a global scale and under such conditions low productivity firms are forced to exit the market and production volumes of higher-productivity firms increase. Thus, the average productivity of the country also increases and the real income of the population increases. This process can also be called the natural selection of companies on a global scale. The model can be considered an extension of P. Krugman's model of international trade (Krugman, 1980), taking into account differences in firm-level productivity. In the industry, there is a coexistence of firms with different productivity because each firm has initial uncertainty about its productivity before making an irreversible investment decision to enter the industry.

## **5.2. Techniques used in foreign trade analysis**

Scientific literature and research offer several methods for analyzing the international trade flows that can be divided into groups - analysis of trade flows, quantification of trade policies, analysis of bilateral trade with the gravity equation, partial equilibrium trade policy simulation, general equilibrium, distributive analysis of trade policies, analysis of effects, but the practical application of these methods depends upon the purpose of the study and the availability of data. The techniques used in the study, analysis groups and respective theories are shown in Table 1.

Table 1

**Theories and modelling methods of foreign trade flow analysis forming the quantitative research design**

<b>Theory</b>	<b>Analysis group</b>	<b>Techniques</b>
D Ricardo comparative competitive advantages model	Trade flow analysis	Balassa index Vollrath indices Hillman condition Revealed symmetric competitive advantages index
Heckscher-Ohlin factor endowment theory	Trade flow analysis	Intra-industry trade indices Grubel-Lloyd (GL) index
	General equilibrium	Input-output (I/O) analysis
“New-new” trade theory (NTT) or monopolystic competition and returns on scale theory	Bilateral trade flow analysis with gravity equation	Gravity models of foreign trade flows

*Source: authors construction*

To complete the research tasks, the author has selected the following methods of international trade analysis: Balassa index, Vollrath index, Revealed symmetric competitive advantage index, Intra-industry (sector or product group) trade indices, Grubel-Lloyd (GL) index, input-output analysis (I/O analysis) and gravity models for foreign trade flows.

### **Balassa index**

The analysis of competitiveness can be performed at three different levels: national competitiveness - macroeconomic level; competitiveness of sectors - mesoeconomic level; competitiveness of companies - microeconomic level. The author in his study performs the analysis at the macroeconomic level. B. Balassa (1965) proposed the Balassa index for the empirical identification of the country's weak and strong export sectors. The index is based on D. Ricardo's theory of comparative competitive advantage.

Balassa index (RCA) is calculated as follows (Balassa, 1965):

$$RCA = \frac{\frac{x_{ij}}{x_{rj}}}{\frac{x_{is}}{x_{rs}}} \quad (1)$$

where  $r$  - set of goods;

$s$  - set of countries;

$x_{ij}$  - exports of a good  $i$  to country  $j$ ;

$x_{rj}$  - exports of all goods from a set  $r$  to country  $j$ ;

$x_{is}$  - exports of a good  $i$  to all countries in a set  $s$ ;

$x_{rs}$  - exports of all goods from a set  $r$  to all countries in a set  $s$ .

To calculate the index, real fixed export data are used. Depending on the index values a country's export of a single good can be evaluated relative to its total exports and its export volumes to a set of countries. If  $RCA > 1$ , then there is a "revealed" competitive advantage which means that the country is relatively more specialized for exports in the respective sector. In a similar way, it is possible to calculate the Balassa index for import flows (RMA).

### **Vollrath indices**

The relative trade advantage (RTA) index was proposed by T. L. Vollrath (1991). Vollrath indices are also based on the theory of comparative competitive advantage.

Similarly to RCA, the relative import advantage index RMA is calculated. RTA is expressed as the simple difference between these indices (Vollrath, 1991):

$$RTA = RCA - RMA \quad (2)$$

Vollrath's revealed competitiveness index RC is defined as the difference of the logarithms of these indices (Vollrath, 1991):

$$RC = \ln RCA - \ln RMA \quad (3)$$

A positive value of the RTA index or the RC index indicates the existence of trade competitiveness advantages.

### **Revealed symmetric competitive advantage index (RSCA)**

The revealed symmetric competitive advantage index was suggested by K. Laursen (Laursen, 1998) and virtually it is a transformed Balassa index:

$$RSCA = \frac{RCA-1}{RCA+1} \quad (4)$$

The values of RSCA index can range from -1 to 1. Positive index values indicate a comparative export advantage, while negative values indicate a lack of this advantage. Substituting the RCA index with the RMA index in formula (4.) yields the RSCA index for imports.

### **Kaplan - Meier survival function**

The Kaplan-Meier survival function is used to evaluate the chances of survival for periods with a positive RSCA index of exports and imports. The evaluation function was developed by E. L. Kaplan and P. Meier (1958). A period of time with a consistently positive RSCA index value is defined as a spell. The spell may be observed as early as the first year of the period or it may begin in any year of the period. A spell may continue for one or more years from the time it began or it may last until the last year of the period. A spell is considered an individual observation. If the spell is terminated (the value of a RSCA index turns negative), it is defined as a failure. If the spell does not end

by the end of the period it is defined as a loss. If a lost spell has started in the last year of the period it is considered lost in that year. The Kaplan-Meier estimation method is used to calculate the unconditional probability of a spell surviving in year  $t$  which means that the spell has survived for  $t$  years. The evaluation function is expressed by the formula (Kaplan, Meier, 1958):

$$\hat{S}_{t_i \leq t}(t) = \prod_{i=1}^t \frac{n_i - d_i}{n_i}, \quad (5)$$

where  $t_i$ - survival time (period of consistently positive RSCA index value);  
 $c_i$ - spells net lost in a year  $t_i$ ;  
 $n_i$ - spells in a year exposed to risks less spells lost;  
 $d_i$ - number of failures (negative RSCA index values after being positive in previous year) at the end of year  $t_i$ .

Thus, the number of spells that have survived in a given year is equal to the number of spells that have survived in the previous year less the failed or lost spells in that year. Spells that have started in the last year of the period are considered lost. Conditional survival probability indicates the probability that a spell will survive to a certain time, given that it has survived to the end of the previous year. It is calculated using the formula (Kaplan, Meier, 1958):

$$P_C = 1 - \frac{d_i}{n_i} \quad (6)$$

The unconditional survival probability  $P_u$  equals to the survival function.  $P_u$  is the probability that an observation survives from the first period year to a given year. The unconditional survival probability is equal to the cumulative product of the conditional probabilities. The one-year survival probability of a spell is calculated by extracting  $n^{\text{th}}$  power root from the unconditional probability at the end of the  $n$ -year period.

### **Grubel-Lloyd (GL) index**

The intra-industry trade occurs when similar types of goods or services are simultaneously imported and exported. Similarity means that the goods or services are classified in the same sector of the chosen foreign trade nomenclature, it happens when exporting the products of one sector to another country at the same time the products of this sector are imported.

Horizontal intra-industry trade refers to goods of the same sector at the same processing stage, which are both exported and imported at the same time. Horizontal intra-industry trade is largely based on product differentiation. Export and import products may differ slightly in form and contents, however, they are produced using similar technologies and have similar functions. Such a product supply satisfies varied consumer demand.

Vertical intra-industry trade refers to goods of the same sector at different stages of processing, which are simultaneously exported and imported. Vertical intra-industry trade is mainly based on the ability to organize the fragmentation

of individual stages of the production process. Each of the stages is performed in different locations, using the advantages provided by local conditions.

The most commonly used method for determining intra-industry trade is the Grubel-Lloyd index (GL) (Grubel, Lloyd, 1975):

$$GL_i = 1 - \left( \frac{|X_i - M_i|}{X_i + M_i} \right), \quad (7)$$

where  $GL_i$ - GL index in a sector  $i$ ;

$X_i$ - value of exports in a sector  $i$ ;

$M_i$ - value of imports in a sector  $i$ .

If a country only imports or exports goods or services within an industry then there is no intra-industry trade and the value of GL is 0. Similarly, if the value of exports exactly matches the value of imports, the value of GL is 1. Thus, the value of the GL index ranges from 0 to 1 (from full inter-industry trade to full intra-industry trade).

### **Brühlhart index**

Although the GL index is suitable for characterizing intra-industry trade over a period of time, it is static. Several studies by M. Brühlhart (1994, 1999, 2008) and R. Thom and M. McDowell (1999) highlight the importance of dynamic intra-industry trade indices in interpreting the adjustment costs of trade liberalization.

Using the notations of the formula for calculating the GL index, and denoting with  $\Delta$  the change in the respective trade flow compared to the previous year, the index suggested by M. Brühlhart is calculated using the formula (Brühlhart, 1994):

$$A_i = 1 - \left( \frac{|\Delta X_i - \Delta M_i|}{|\Delta X_i| + |\Delta M_i|} \right), \quad (8)$$

### **Thom-McDowell index**

Horizontal intra-industry trade occurs when consumer preferences are focused on product variety, whereas vertical intra-industry trade is usually defined in terms of different quality levels of similar products. The study of R. Thom and M. McDowell (1999) indicates that the Brühlhart index as an appropriate measure of horizontal intra-industry trade does not allow for the separation of horizontal and vertical intra-industry trade. Thus, the overall importance of intra-industry trade may become underestimated. The Thom-McDowell index has three types: total, horizontal, and vertical, and it can be considered a weighted version of the Brühlhart index. The Thom-McDowell index for total intra-sectoral trade in sector  $j$  is calculated by the formula (Thom, McDowell, 1999):

$$A_j = 1 - \frac{|\Delta \sum_{i=1}^n X_i - \Delta \sum_{i=1}^n M_i|}{\sum_{i=1}^n |\Delta X_i| - \sum_{i=1}^n |\Delta M_i|}. \quad (9)$$

The Thom-McDowell index for horizontal intra-industry trade can be considered a weighted Brühlhart index and it is calculated by the formula (Thom, McDowell, 1999):

$$A_w = \sum_{i=1}^n A_i w_i. \quad (10)$$

where  $w_i$ - weights applied to a sector  $i$ .

The weights for each industry are calculated by formula (Thom and McDowell, 1999):

$$w_i = \frac{|\Delta X_i| + |\Delta M_i|}{\sum_{i=1}^n (|\Delta X_i| + |\Delta M_i|)}. \quad (11)$$

The Tom-McDowell index for vertical intra-industry trade is calculated by subtracting the index for vertical intra-industry trade from the index for total intra-industry trade (Thom, McDowell, 1999):

$$A_h = A_j - A_w. \quad (12)$$

The calculation of the GL index enables to determine the share of inter-industry and intra-industry trade in Latvia's foreign trade flows. Based on changes in these indices, it is possible to predict import volumes in individual product groups. By calculating Tom-McDowell indices the breakdown of intra-industry trade into horizontal and vertical intra-industry trade is obtained.

### **5.3. Modelling of the impact of changes in foreign trade flows on economy sectors with input-output analysis**

Input-output analysis (I/O analysis) with input-output multipliers and multiplier effects can be used to determine the impact of changes in the total value of imports on the national economy. Input-output analysis is based on the Heckscher-Ohlin factor endowment theory and Leontief's paradox.

Multipliers and multiplier effects are calculated based upon the national input-output tables or matrices which represent the trade between the sectors of the national economy and the output of these sectors for consumption and investment. The origin and destination of product and service flows are recorded simultaneously. The use of multipliers for determining the impact of changes in the total value of imports is based on the principle that direct effects from investments in a separate economic sector (for example, agriculture, forestry and food processing) produce indirect and induced effects. These effects are observed because a certain sector of the economy has links with other sectors at the national level and employees working in the value chain spend their income on buying domestic goods and services. Multiplier effects are secondary effects

because they are caused by changes in income and consumption that have occurred as a result of primary changes in the economy. Multiplier effects are cumulative and are based on the fact that part of the generated income is re-spent, creating new other incomes in several consecutive cycles. In each of the cycles, the multiplier effect decreases due to purchases outside the national territory.

The input-output matrix (I/O matrix) can be considered a representation of the national economy, which records the mutual trade of goods and products between economic sectors.

These flows, both by origin and direction, are simultaneously recorded in a matrix (OECD, 2006). The matrix illustrates the relationship between producers and consumers as well as the interdependence of sectors during a selected year. The I/O matrix is also called the transaction matrix. The transaction matrix consists of several sections. Domestic intermediate consumption matrix (section) is a square matrix whose rows represent output (suppliers) and the columns represent recipients (users). Each cell of the domestic intermediate consumption matrix depicts flows between sectors. The second section of the transaction matrix is the domestic investment matrix. It includes the supply of goods that are not consumed in domestic industries. The rows of this matrix represent sectors of the economy, while the columns contain categories such as consumption expenditure, gross fixed capital formation, changes in inventories, direct purchases by residents abroad (imports), non-resident direct purchases (exports), cross-border exports and cross-border imports. The columns of the third section of the transaction matrix correspond to sectors of the economy, while the rows contain such categories as taxes (without subsidies for intermediate and final products), total intermediate and final expenditures at buyer prices, value added, output, labor compensation, other value added, taxes (without production subsidies), capital consumption, net operating surplus and miscellaneous income.

The initial monetary values of the domestic intermediate consumption matrix can be converted into coefficients by dividing values in each cell of the domestic consumption matrix by the total of the corresponding column (output at basic prices). This results in a matrix of technical coefficients (matrix A). Technical coefficients indicate the degree to which resources are transformed into output. After compiling the matrix of technical coefficients, it is necessary to construct the identity matrix (I matrix). The identity matrix is a square matrix with the same dimensions as the direct necessity matrix, whose diagonal cells have a value of 1 and the rest of the cells have a value of 0.

The Leontief Type I matrix shows the value of output in each industry in terms of direct and indirect needs required to produce one unit of output of the respective industry. The Leontief Type I matrix is calculated as follows (Leontief, 1953b):

$$L = (I - A)^{-1}, \quad (13)$$

The inverse Leontief matrix of Type II shows the induced requirements for the production of one unit of output of the relevant industry (in terms of the output of the industry). The purpose of its construction is to take into account, in addition to the direct and indirect needs included in the Type I inverse matrix, cash flows to and from households, as well as the impact of these flows on industries. The Type II inverse matrix is obtained similarly to the Type I inverse matrix. However, due to the need to include data on households, they are treated as a separate sector. Thus, an additional row and column are added to the matrix of direct needs, which include compensation of employees and final consumption expenses of households, respectively.

The formal notation for the direct needs matrix is modified as follows (Leontief, 1953b):

$$A = \begin{bmatrix} A_{II} & A_{IH} \\ A_{HI} & A_{HH} \end{bmatrix}, \quad (14)$$

where  $(A_{II})_{ij}$  - square matrix representing an amount necessary in industry  $i$  for producing a unit in industry  $j$  (direct requirements matrix in Type I inverse matrix);

$(A_{IH})_i$  - vector representing an amount in industry  $i$  necessary for one unit of household income from all sources;

$(A_{HI})_j$  - vector representing income paid to households for one unit of output in industry  $i$  (a division of compensation to employees with total industry output);

$(A_{HH})$  - cell representing household expenditures on one unit of exogenous household income (cell value is set to zero).

Through the direct and indirect effects of increased employment, household incomes rise throughout the economy, and part of this increased income is spent on the purchase of final goods and services. This effect on the economy is induced and is taken into account along with direct and indirect effects by using the Type II inverse matrix to calculate the multipliers.

There are seven types of multipliers and multiplier effects (four multipliers and three multiplier effects) that can be calculated after obtaining Type I (or Type II) inverse matrices: output, income, gross value added and employment multipliers and income, gross value added and employment multiplier effects. The selection of individual multipliers and multiplier effects for analysis is determined by the objectives of the study, as well as the availability of data necessary for calculations. In the case of multipliers for determining the direct and indirect impact on the selected variable in the entire economy, the assessment is carried out by multiplying the change in final demand (direct impact) with the Type I output multiplier. In order to determine the direct, indirect and induced effects on the selected variable in the entire economy, the



assessment is carried out by correcting the changes in final demand (direct effects) with the type II output multiplier. In the case of effects, the direct and indirect effects are calculated using the inverse Leontief matrix type I, while the use of the type II Leontief matrix also includes the effects induced in the economy.

The Type I and Type II output multipliers are calculated by formula (Leontief, 1953b):

$$(O_{MULT})_j = \sum_i L_{ij} \quad (15)$$

where  $L$  - Leontief inverse matrix.

The output multiplier for industry  $j$  indicates the total output of the domestic sectors required to produce one additional unit of output in industry  $j$ .

The Type I and Type II income multipliers are calculated by formula (Leontief, 1953b):

$$(I_{mult})_j = \sum_i \frac{v_i L_{ij}}{v_j} \quad (16)$$

where  $L$  - Leontief inverse matrix;

$v$  - a vector representing the ratio of the sector's income from employment to the sector's total output.

Type I and Type II income multipliers show the increase in income from employment in the whole national economy resulting from a change of one currency unit in income from employment in sector  $j$ .

Income effects in economic sector  $j$  are calculated using the following formula (Leontief, 1953b):

$$(I_{eff})_j = \sum_i v_i L_{ij} \quad (17)$$

where  $L$  - Leontief inverse matrix;

$v$  - a vector representing the ratio of the sector's income from employment to the sector's total output.

The impact on income from employment in the national economy resulting from changes in the final demand for the output of industry  $j$  per unit of currency is calculated.

The Type I and Type II gross value added multipliers are calculated by formula (Leontief, 1953b):

$$(G_{MULT})_j = \sum_i \frac{g_i L_{ij}}{g_j} \quad (18)$$

where  $L$  - Leontief inverse matrix;

$g$  - a vector indicating the ratio of gross value added to total output in a sector.

The increase in gross value added in the national economy is calculated, which results from the increase in gross value added by one unit of currency in

each sector. Gross added value effects in economic sector  $j$  are calculated using the following formula (Leontief, 1953b):

$$(G_{eff})_j = \sum_i g_i L_{ij} \quad (19)$$

where  $L$  - Leontief inverse matrix;

$g$  - a vector indicating the ratio of gross value added to total output in a sector.

The impact on the gross added value in the national economy resulting from changes in the final demand for the output of industry  $j$  per unit of currency is calculated.

The Type I and Type II employment multipliers are calculated by formula (Leontief, 1953b):

$$(E_{MULT})_j = \sum_i \frac{w_i L_{ij}}{w_j} \quad (20)$$

where  $L$  - Leontief inverse matrix;

$w$  - a vector indicating full-time employment (FTE) per currency unit of total output in a sector.

The total increase in employment in the national economy resulting from an increase in final demand sufficient to create one additional full-time employment (FTE) unit in sector  $j$  is calculated.

Employment effects in economic sector  $j$  are calculated using the formula (Leontief, 1953b):

$$(E_{eff})_j = \sum_i w_i L_{ij} \quad (21)$$

where  $L$  - Leontief inverse matrix;

$w$  - a vector representing full-time employment (FTE) per currency unit of total output in a sector.

The impact on employment in the national economy resulting from changes in the final demand for the output of industry  $j$  per unit of currency is calculated.

#### 5.4. Gravity models used in foreign trade analysis

The use of gravity models in the analysis of international trade flows is based on the economic interpretation of Newton's law of gravity. V. Isard (1954) replaced the mass in the equation of the law of with the economic size of the countries involved in bilateral trade, and replaced the force of gravity with the flow of trade. In the form of an equation, the law is as follows:

$$GF_{ij} = \frac{M_i M_j}{D_{ij}}, i \neq j. \quad (22)$$

where  $GF_{ij}$  - foreign trade flow (imports or exports);

$M_i$  - economic size of trading partner country  $i$ ;

$M_j$  - economic size of trading partner country  $j$ ;

$D_{ij}$  - distance between countries.

In the equation, the value of the trade flow is directly proportional to the economic sizes of the countries but inversely proportional to the distance between the countries. In the study, the author has used the most widely used approach expressing the economic sizes of countries with GDP per capita.

Usually, gravity models are expressed in a logarithmic-linear form, by logarithming both sides of equation (22) (Isard, 1954):

$$\ln G F_{ij} = \ln M_i + \ln M_j - \ln D_{ij}, i \neq j. \quad (23)$$

The gravity model was introduced by J. Tinbergen (1962) and the model was considered a successful analogy with physics and the empirical value of the model is high. Tinbergen supplemented the original model with several additional variables. Generally, the gravity equation of data panels of single country's foreign trade flow has the following form (Tinbergen, 1962):

$$\ln(X_i) = A + b \ln(GDPL) + c \ln(GDP_i) + d \ln(DST_i) + \sum_{j=1}^n \alpha_j D_j + \varepsilon_i, \quad (24)$$

where  $X_i$  - trade flow from base country to country  $i$ ;

$A$  - multiple regression constant;

$b$  - regression coefficient of logarithm of annual GDP per capita in a base country;

$GDPL$  - per capita annual GDP in a base country;

$c$  - regression coefficient of logarithm of annual GDP per capita in a country  $i$ ;

$GDP_i$  - per capita annual GDP in a country  $i$ ;

$d$  - regression coefficient of logarithm of distance between base country and country  $i$ ;

$DST_i$  - distance between base country and country  $i$ ;

$\alpha_j$  - regression coefficients for dummy variables,  $j=1,2,\dots,n$ ;

$D_j$  - dummy variables specific for country  $j$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$\varepsilon_i$  - coefficient for regression error of the country  $i$ .

Research results show that it is possible to compile gravity equations for the analysis of bilateral trade flows in about 80% of cases. In the gravity model of bilateral trade, the panel data consists of annual trade volumes in terms of value (usually USD) with partner countries. In most cases, the data form a short panel in which a large number of countries are observed over a limited period of time. Long panels with a small number of countries and long time periods are less common in studies. In a balanced data panel the observation periods are the same for all countries. Balanced data panels are used much more frequently in studies and panel data are formed with ex-ante predetermined fixed number of countries. Thus, only a part of the total trade flow is reflected in the research results. However, this approach is more convenient because of the lack of possible zero values in the flow. Unbalanced data panels contain complete information on

trade data and there is a possibility that the trade flow of an individual country does not occur in any of the years. The author uses the long unbalanced (with a variable number of countries) data panel (the number of panel units significantly exceeds the number of countries) in the study as the observations are made over a long period of time (19 years).

#### **Panel data model estimation methods**

Panel data models can be estimated using several methods. The five most commonly used methods are the pooled ordinary least squares (OLS) method, the within fixed effects method, the between fixed effects method, the first differences method, and the random effects method.

To determine the most appropriate model for panel data, H. M. Park (2010) suggested running two or three tests sequentially. The number of tests depends on the results of previous tests. The fixed effects model requires an F-test or Wald-test. The random effects model requires the Breusch-Pagan (Lagrange Multiplier or LM) test. The Hausman test is only necessary if the results of previous tests reveal both fixed effects and random effects at the same time. The F-test, or Wald-test, tests the null hypothesis that all coefficients of a set of dummy variables in the fixed effects model are simultaneously equal to zero. If the null hypothesis cannot be rejected, it means that not including the variables in the model will not significantly impair the fit of the model. Thus, variables with coefficients that are insignificant relative to the standard error cannot significantly affect the value of the dependent variable. The Breusch-Pagan (LM) test tests the random effects model. The test helps to choose which of the models would be more appropriate - the random effects model or the pooled model. The test tests the null hypothesis, according to which the variations of all units are equal to zero at the same time, thus there is no significant difference between the units (there is no so-called panel effect). If neither fixed effects nor random effects are detected, then the data should be pooled and the pooled OLS estimation method should be used. If fixed effects are detected but no random effects are present, then the within fixed effects method should be used. If random effects are detected but no fixed effects are present, then the random effects method should be used. If both fixed effects and random effects are detected at the same time, then the Hausman test should be performed, and based on the test results, either the fixed effects method or the random effects method should be chosen. The author has used the random effects method (GLS regression) in the study, based on the results of the tests recommended by H. M. Park (2010).

## **6. GLOBAL ASPECTS OF FOOD SECURITY**

The volume of the chapter is 15 pages with 1 picture.

The problematic aspects of global food security, self-sufficiency and food trade issues are often highlighted in UN Food and Agriculture Organization

(FAO) reports. They point to the need to balance economic and political considerations related to the global food circulation and food security. In order to determine how international trade fits into the food security policies of individual countries it is important to examine food security issues and the differentiated approaches and strategies that exist globally. The second chapter of the paper analyzes the basic issues of food security for the population and aspects of food security in countries with varied food security strategies.

### 6.1. Basics of food security for population

Issues of food self-sufficiency are persistently actively discussed and researched at both political and academic levels, with special attention paid to national differences in food self-sufficiency and global food security risks. According to A. Aksoy and F. Ng (2008), in most of the world's low-income countries, food imports exceed exports. These countries are more exposed to the risks of global food price increases and possible food crises. In a study on poverty and hunger, A. Sen (1981) emphasizes that national food self-sufficiency does not ensure absence of periods of poverty and hunger.

#### Import dependency index and self-sufficiency index

When analyzing the food security situation in a specific country, it is important to determine the ratio of imports in the domestic food supply and how much of the supply is provided by domestic production. According to the FAO methodology, the share of imports is determined by the Import Dependency Index (IDR) which is calculated as follows (FAO, 2001):

$$IDR = I/P + I - E \times 100 \quad (25)$$

where  $I$  - imports;

$P$  - domestic production;

$E$  - exports.

In the formula (25), the normalized value of the index is shown using the multiplication by 100. The basic value of the index is also used in the studies with the values of the index theoretically ranging from 0 to 1.

The self-sufficiency index SSR calculated according to the FAO methodology, on the other hand, indicates the amount of domestic production in relation to domestic consumption (FAO, 2001):

$$SSR = P/P + I - E \times 100 \quad (26)$$

where  $I$  - imports;

$P$  - domestic production;

$E$  - exports.

In the context of food security, SSR is used to determine the level at which a country can rely on its own production resources where a higher SSR index

indicates higher self-sufficiency. According to the author, the use of absolute values of static IDR and SSR indices in conclusions about the country's import dependency or self-sufficiency level may lead to biased assumptions. It would be useful to perceive these indices as dichotomous measures, simultaneously evaluating their dynamic changes in the product group.

### **Global hunger index**

The Global Hunger Index (GHI) is a methodological tool designed to comprehensively measure hunger at global, regional and individual country levels. Famine usually means lack of food or malnutrition. The index is proposed and analyzed in detail in D. Wiessmann's (2006) study where, as the author emphasizes, the most important aspect is continuous monitoring in order to pay increased attention to those areas of the world where the level of hunger is the highest and where additional measures are needed to prevent hunger.

## **6.2. Food security aspects in countries with selected different food security strategies**

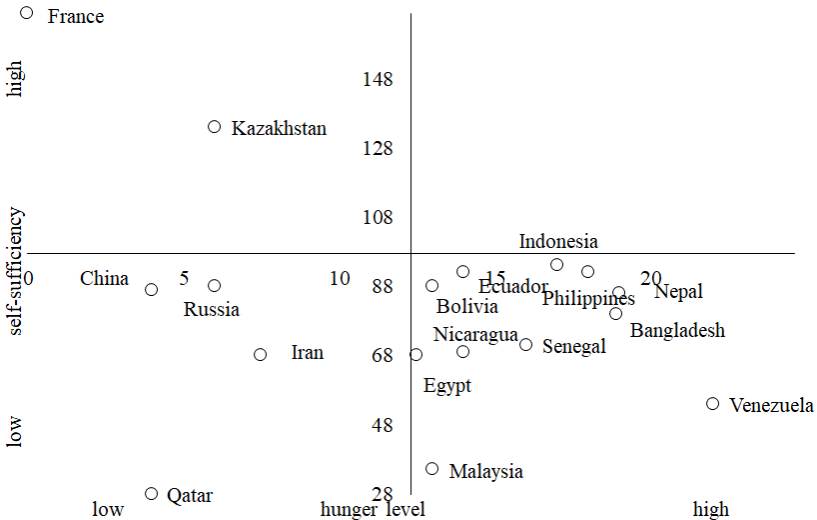
Self-reliance and self-sufficiency food security strategies in individual countries are usually not absolutized, and there are several types of mixed strategies: full self-sufficiency strategy - China; sufficient food security strategy - United Kingdom; import goods substitution strategy - USA Hawaii state; market restriction strategy to promote domestic consumption - South Korea; integrated food security strategy - Qatar, food self-sufficiency diversification strategy - Japan.

In Latvia, increasing food self-sufficiency has not been put straightforward at the national policy level and it is not planned in the future either. In Latvia, the institutions responsible for foreign trade deal with the promotion of exports within the EU and trade with third countries. However, albeit indirectly, certain measures to reduce import dependence have been included in the Latvian Rural Development Programme for 2014-2020 as the measures related to food processing support include requirements for ensuring the procurement of a certain amount of local raw materials. Unfortunately, such directive measures have no results, as processing companies are unable to meet such requirements due to the insufficient quantities and quality of local raw materials. Similar to the United Kingdom, it is also possible in Latvia to promote several measures to improve food safety by diversifying food import sources, reducing food waste in households, reducing the intensity of energy use in agriculture and food processing, as well as increasing the efficiency of land use. It is possible to implement the Hawaiian approach with the input-output model in Latvia by creating a social accounting matrix (SAM) for modelling external economic shocks and determining the impact of various policy scenarios on socio-economic indicators.

China's experience and the choice of a full self-sufficiency strategy are

related to the possibility of applying a broad policy of tariffs, quotas and support mechanisms, which are not suitable for the case of Latvia due to the principles of the single EU market. In Latvia, several measures used in Japan's approaches are already being implemented within the CAP support programmes. The involvement of agricultural producers in the production of higher value-added products is supported, the change of generations in agriculture is encouraged. The import markets of basic agricultural goods and processed products are sufficiently diversified. South Korea's approach with subsidies for agricultural producers, import restrictions and administratively kept high consumer prices is not applicable in the case of Latvia. Qatar's approach is not possible in the case of Latvia, because the state does not influence the foreign trade, product distribution logistics, it does not create strategic reserves and has not chosen a policy of self-sufficiency.

**Correspondence between food self-sufficiency strategies and the hunger index.** Food security and the hunger index are usually contemplated separately, without linking them. Thus, the possible interrelationships of these two indicators related to food security have not been sufficiently analyzed while evaluated only in a strategic aspect. The food self-sufficiency indices and hunger indices of certain countries that have chosen strategies to increase food self-sufficiency are mapped on Figure 1.



Source: author's construction from FAO and GHI data

**Figure 1 Food self sufficiency index and hunger level in countries with approved food self-sufficiency strategies in 2018**

By assessing the information mapped on Figure 1, it is possible to conclude that the situation is worse in countries (lower right quadrant) with low food self-sufficiency and high levels of hunger. It is visible that the largest number of countries is concentrated in this quadrant. Just in these countries there is a significant risk of food insecurity and even starvation in the event of a decrease in imports. Thus, the advancement in these countries with choice of a certain food self-sufficiency strategy is justified. On the other hand, in the case of Iran and Russia, the choice of self-sufficiency strategy is determined by the political sanctions applied to these countries. China's self-reliance strategy is based solely on economic considerations. France can be considered an exception in choosing a self-sufficiency strategy, because as can be seen in Figure 1, France has a very low probability of famine and at the same time its level of self-sufficiency is very high, so there is no threat of food security. The choice of the French self-sufficiency strategy is mainly determined by the possibility of using vegetal products produced in all climatic zones and the presence of several overseas territories in the French state, which creates this possibility. On the other hand, in most European countries, including Latvia, there are no opportunities for complete food self-sufficiency due to the objective need to import vegetal products produced in subtropical, tropical and equatorial climate zones, as well as those products that are not produced in Latvia due to subjective factors.

## **7. SUFFICIENCY OF AGRICULTURAL COMMODITIES AND PROCESSED FOODS IN LATVIA**

The volume of the chapter is 23 pages with 10 tables and 2 figures.

In order to be able to evaluate Latvia's supply of agricultural commodities and processed foods, it is essential to evaluate several influencing and effective aspects. One of the aspects of sufficiency is the research of the food supply in a specific territory of the country which is reflected in the food balances. The data included in the food balances allow for a detailed assessment and analysis of the situation in the agricultural and food sectors both in the evaluation of import processes and in the evaluation of export processes. Therefore, in the thesis, an in-depth evaluation and analysis of food balances in Latvia during the period 2014-2018 including groups of food products was carried out. Using food balance data, calculations can be made that determine import dependence and food self-sufficiency, therefore, in the chapter, the author calculates the IDR and SSR indices in food product groups as well as performs a combined evaluation of these two indices which shows the degree of import dependence or self-sufficiency in food product groups. On the other hand, measuring the level of consumer ethnocentrism with the help of CETSCALE can help clarify the benefits of consumers' emotional choice for Latvian food products, albeit it does not provide a reasoned assessment of reducing food import dependency.



## 7.1. Methodology for creating Latvian food balances

Compilation of food balances, creation of the necessary food balance tables and calculations are usually carried out based on the FAO methodology (FAO, 2001). Food balance tables reflect the country's food supply in the specified reference period. Certain types of products include basic goods or unprocessed agricultural products (commodities), as well as a certain number of processed products potentially available for human consumption. The balances indicate the origin of the supply of individual products, as well as the utilization. The total amount of food produced in the country is added together with the amount of imports. This amount is then adjusted according to changes in product inventory at the beginning of the reporting period. In the utilization section, the components of the distribution of products are exports, use in feed, use in seeds, food processing and other types of utilization, losses during storage and transportation as well as the supply of food available for human consumption. The supply available for human consumption is divided by the number of the country's population in the reporting period, thus obtaining the available annual per capita supply of food. Data on the per capita supply are provided both in the volume terms and also by applying such evaluations of the relevant food components as the share of calories, proteins and fats in the product structure.

The information required for the compilation of food balances for all countries has been available in the FAO database since 2014. Until 2013, compilation of Latvian food balance tables was possible using information from National Statistics databases, publications by National statistics "Latvian Agriculture", "Farms in Latvia", annual reports of the Ministry of Agriculture "Latvian Agriculture and Rural areas". Besides that, it is necessary to take into account that the FAO methodology of compilation of food balances has changed since 2014 and there are significant differences in the balances of specific product groups. Thus, it is not possible to compare the balances of the last years (starting from 2014) with the balances of the period before 2014. According to the FAO methodology, the food supply includes both agricultural products for further processing and processed foods ready for human consumption. Products are divided into two large groups - vegetal and animal products. The breakdown of Latvia's daily per capita food supply in groups of vegetal and animal products from 2014 to 2018 is shown in Table 2.

Table 2

### Breakdown of daily per capita food supply in vegetal, animal and other product groups in Latvia, 2014-2018

Year	Product origin	Weight		Kilocalories		Proteins		Fats	
		g	%	Kcal	%	g	%	g	%
2014	Vegetal products	1586	67	2236	70	41.7	42	48.4	40
	Animal products	745	32	959	30	56.5	57	73.9	60

Continuation of Table 2

Year	Product origin	Weight		Kilocalories		Proteins		Fats	
		g	%	Kcal	%	g	%	g	%
	Other products	20	0.9	11	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
	Total	2351	100	3206	100	98.6	100	122.4	100
2015	Vegetal products	1580	66	2208	70	41.4	44	50.9	41
	Animal products	804	33	956	30	53.1	56	74	59
	Other products	20	0.8	11	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
	Total	2404	100	3175	100	94.9	100	124.9	100
2016	Vegetal products	1594	66	2217	69	42.9	42	48.3	39
	Animal products	805	33	1003	31	60	58	75.5	61
	Other products	20	0.8	11	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
	Total	2418	100	3231	100	103.3	100	123.9	100
2017	Vegetal products	1602	65	2198	68	41.4	40	50.8	40
	Animal products	848	34	1010	31	60.7	59	76.6	60
	Other products	14	0.6	9	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1
	Total	2464	100	3217	100	102.3	100	127.5	100
2018	Augu produkti	1559	65	2189	68	39.3	38	52.2	40
	Vegetal products	833	35	1029	32	63.1	61	78.1	60
	Animal products	20	0.8	11	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
	Other products	2412	100	3229	100	102.7	100	130.5	100

Source: author's calculations from FAO data

During the research period the average weight of the total daily per capita food supply was 2.4 kg. Vegetal products provided an average of 65-67% of the total weight. The share of vegetal products in the energy value (calories) exceeded 68-69%. The share of animal products in the provision with proteins reached 56-62%, and with fats on average 60%. Evaluating the trends of the five year period (2014-2018) in changes in food supply in terms of total weight, kilocalories, protein weight and fat weight, it can be seen that in 2017 compared to 2016 the food supply in terms of weight has increased by 2.2%, on the other hand, in 2018 there is a decrease of 2.4%. In the breakdown in product groups, in 2017 the supply of animal products increased by 5.3%. On the other hand, in 2018 the supply of vegetal products decreased more significantly by 2.7%. During the analyzed period the share of the animal products group in the total food supply increased from 32.0% to 34.8%. The total supply of kilocalories has been stable in the studied period fluctuating at an average level of 3200 Kcal. However, the share of the animal group increased from 29.9% to 31.9% during the research period. After increasing in 2016 total protein supply has been stable above the 102g level. The proportion of animal products in the total protein supply increased from 57.5% to 61.6% at the end of the studied period. The total supply of fats in 2018 compared to 2014 increased by 6.6% to 130 g. The share

of product groups in the total supply is stable with animal products making up about 60% of the total fats supply. Thus, general trends in food supply indicate an increase in the proportion of meat, animal fats, milk, eggs, fish and seafood in terms of total weight, kilocalories and protein, while the proportion of vegetal products decreases. On the other hand, the proportions of fats supply remain unchanged, the increase in the supply of sunflower oil in the vegetable fat group corresponds to the increase in the supply of cream in the animal fats group.

The annual per capita supply in the main product groups of Latvian food balances in terms of weight is shown Table 3.

Table 3

**Annual per capita food supply in main product groups in Latvia, kg, 2014-2018**

Product group	2014		2015		2016		2017		2018	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
<b>Vegetal products</b>	<b>578</b>	<b>68</b>	<b>577</b>	<b>66</b>	<b>583</b>	<b>66</b>	<b>584</b>	<b>65</b>	<b>569</b>	<b>65</b>
Starchy roots	116	14	116	13	116	13	125	14	113	13
Alcoholic beverages	88	10	95	11	94	11	103	12	103	12
Cereals	126	15	123	14	130	15	121	13	118	13
Fruits	45	5	40	5	42	5	49	5	46	5
Sugars, sweeteners	57	7	52	6	49	6	49	5	54	6
Vegetables	127	15	132	15	133	15	118	13	114	13
Vegetable oils	13	2	14	2	14	2	13	1	14	2
Stimulants	4	0.5	3	0.3	4	0.4	4	0.4	4	0.4
Pulses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Treenuts	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2
Oilcrops	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2
Spices	1	0.1	1	0.1	1	0.1	0	0	1	0.1
<b>Animal products</b>	<b>272</b>	<b>32</b>	<b>295</b>	<b>34</b>	<b>294</b>	<b>34</b>	<b>310</b>	<b>35</b>	<b>305</b>	<b>35</b>
Dairy	149	18	167	19	166	19	179	20	167	19
Meats	66	8	69	8	70	8	72	8	76	9
Fish, seafood	23	3	22	3	26	3	24	3	25	3
Eggs	13	2	13	1	11	1	12	1	13	1
Animal fats	22	3	24	3	21	2	22	2	25	3
<b>All products</b>	<b>850</b>	<b>100</b>	<b>871</b>	<b>100</b>	<b>877</b>	<b>100</b>	<b>894</b>	<b>100</b>	<b>874</b>	<b>100</b>

Source: author's calculations from FAO data

The total annual per capita product supply in 2018 has increased by 2.7% compared to 2014. The supply of animal products increased by 12.0% while the supply of vegetal products decreased by 1.6%. The proportion of plant products in the total supply decreased by 2.9 percentage points to 65.1% in 2018 while the proportion of animal products increased by 2.9 percentage points to 34.9%. Root crops (potatoes) have the largest share in the supply of vegetal products. The supply of cereals, alcoholic beverages, fruits, sugar and sweeteners, as well

as vegetables is also significant. Dairy products have the largest share in the supply of animal products.

Using balance sheet data IDR and SSR indices in product groups and total indices are calculated according to formulae (25.) and (26.). Predicted index values for 2019 are obtained by linear regression. Forecasting of index values is necessary to reduce the impact of drastic changes on general conclusions, for example, index values in 2018 are significantly different from the values of previous years of the studied period. The values of the calculated IDR indices are indicated in Table 4.

Table 4

**IDR indices in main product groups in Latvia, 2014-2019\***

<b>Produktu grupas</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019*</b>
<b>Vegetal products</b>	<b>1.38</b>	<b>1.72</b>	<b>1.74</b>	<b>1.62</b>	<b>1.30</b>	<b>1.47</b>
Starchy roots	1.00	0.98	0.98	0.96	0.96	0.95
Alcoholic beverages	0.81	0.76	0.64	0.62	0.67	0.58
Cereals	2.37	3.07	3.31	2.85	2.02	2.45
Fruits	0.14	0.15	0.16	0.12	0.17	0.16
Sugars, sweeteners	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04
Vegetables	0.68	0.67	0.70	0.64	0.58	0.58
Vegetable oils	0.47	0.49	0.59	0.51	0.53	0.56
Stimulants	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pulses	1.21	1.36	2.84	1.47	-4.04	-2.55
Treenuts	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oilcrops	1.62	2.21	2.04	2.48	1.43	1.93
Spices	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Animal products</b>	<b>1.24</b>	<b>1.22</b>	<b>1.16</b>	<b>1.24</b>	<b>1.27</b>	<b>1.25</b>
Dairy	1.30	1.29	1.22	1.32	1.41	1.39
Meats	0.65	0.64	0.60	0.61	0.59	0.57
Fish, seafood	2.04	2.47	1.36	1.64	1.64	1.34
Eggs	1.28	1.42	1.81	1.71	1.55	1.81
Animal fats	1.02	0.99	1.12	1.13	0.99	1.07
<b>All products</b>	<b>1.34</b>	<b>1.57</b>	<b>1.55</b>	<b>1.51</b>	<b>1.29</b>	<b>1.40</b>

Source: author's calculations from FAO data

\*calculated value

In Latvia, the total IDR index of all product groups increased significantly by 29 percentage points from 2014 to 2018, the value of the IDR index calculated in 2019 has also increased. Thus, by the calculations of import dependency in the main food product groups in Latvia using the IDR index it has been proven that in general import dependency of food products is steadily increasing. On the other hand, import dependency when evaluating each product group separately can be analyzed according to a differentiated approach. In the group of vegetal products, the IDR index increased significantly during the analyzed period

indicating an increase in import dependency. In the group of starchy root crops the index has not changed significantly at the end of the research period after the increase in 2017. In the group of vegetables the index is constantly increasing which means an increase in import dependency. Alcoholic beverages and cereals also have high index values at the end of the period. In the group of pulses the value of the index was negative in 2018 so the use of the index for drawing conclusions is not possible. The negative index value in the pulses group indicates the ineffectiveness of the IDR index in determining import dependency. The IDR index also increased in the animal products group. Import dependency of dairy products is not high but there is a tendency to increase. In the meats group the level of index values is higher, however, the increase in import dependency during the research period is minor which indicates stability. It is impossible to claim that import dependency has increased in the fish and seafood, eggs and animal fats groups. The values of the calculated SSR indices are show in Table 5.

Table 5

**SSR indices in main product groups in Latvia, 2014-2019\***

<b>Product groups</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019*</b>
<b>Vegetal products</b>	<b>0.59</b>	<b>0.51</b>	<b>0.75</b>	<b>0.78</b>	<b>0.96</b>	<b>1.47</b>
Starchy roots	0.06	0.07	0.07	0.12	0.10	0.95
Alcoholic beverages	1.10	1.00	1.07	1.29	1.11	0.58
Cereals	0.53	0.41	1.01	0.91	1.25	2.45
Fruits	1.41	1.67	1.48	1.49	1.39	0.16
Sugars, sweeteners	1.43	1.37	1.51	1.35	1.44	0.04
Vegetables	0.46	0.45	0.48	0.61	0.68	0.58
Vegetable oils	0.75	0.68	0.62	0.63	0.68	0.56
Stimulants	1.56	1.63	1.75	1.67	2.00	0.00
Pulses	0.07	0.34	0.82	0.27	-2.69	-2.55
Treenuts	1.33	1.50	1.00	1.33	1.33	0.00
Oilcrops	0.88	0.59	0.64	0.86	0.60	1.93
Spices	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00	0.00
<b>Animal products</b>	<b>0.39</b>	<b>0.37</b>	<b>0.40</b>	<b>0.43</b>	<b>0.46</b>	<b>1.25</b>
Dairy	0.24	0.24	0.29	0.31	0.35	1.39
Meats	0.66	0.62	0.67	0.71	0.71	0.57
Fish, seafood	1.66	2.57	1.13	1.21	1.21	1.34
Eggs	0.34	0.29	0.23	0.29	0.34	1.81
Animal fats	0.27	0.22	0.20	0.21	0.19	1.07
<b>Total</b>	<b>0.53</b>	<b>0.47</b>	<b>0.63</b>	<b>0.68</b>	<b>0.82</b>	<b>1.40</b>

Source: author's calculations from FAO data

\*calculated value

After the increase in 2015 the total food self-sufficiency index in Latvia has continuously decreased in the following research period, however, the trends of

the analyzed period show that the value of the index is increasing but not reaching the previous levels of 2015-2017. In the group of vegetal products the SSR index has slightly increased during the analyzed period indicating an increase in food self-sufficiency. The only vegetal product group with a constant increase in the index is vegetable oil due to the constant increase in local production of rapeseed oil. In the group of starchy root crops the index decreased slightly mainly due to the increase in the share of imports of early potatoes in the food supply. The self-sufficiency in alcoholic beverages decreased slightly due to the increase in export volumes and growing imports. In the fruit group, the level of self-sufficiency has been stable and low.

In the animal product groups in Latvia the index has not changed during the analyzed period. In the meat group self-sufficiency has slightly decreased as import dependency has increased accordingly. In the fish and seafood group self-sufficiency has decreased at the same time import dependency has also decreased. On the other hand, the situation was opposite in the group of dairy products where both self-sufficiency and import dependency increased at the same time. Taking into account the author's caution in the interpretation of the separately evaluated IDR and SSR indices a combined assessment of both indices is possible taking into account the changes in the indices during the research period.

Therefore, the author has evaluated the combined IDR and SSR indices for the main groups of food products in Latvia. In the qualitative assessment of product balances information from AREI unpublished studies was used along with the author's observations and considerations: first, it was assessed to what extent the index values in Latvia in 2019 exceeded the values of 2014, the degree of changes in indices was assessed. If the changes did not exceed 5% they are considered minor. If the change exceeded 5% but was not greater than 15% the change was viewed as moderate. Changes of more than 15% were considered significant. Second, the degree of change in the indices was assessed on a scale ranging from -3 to +3, depending on whether the change was positive or negative. The mean values of the Import Dependency Ratio and the Self Sufficiency Ratio were also estimated in the range of -3 to +3. In the case of the import dependency index, the scale was inverted to indicate that import dependence was considered a negative factor. Third, depending on the average values of the indices in the period under study the degree of import dependency or self-sufficiency was assessed. If the average value of the index has exceeded 0.5 it was considered low. If it had exceeded 0.5 but was not greater than 0.75 the value was considered average. If the value has exceeded 0.75 it was considered high. The values obtained for each product group were summed up to obtain a combined score for the level of import dependency and food self-sufficiency.

The total combined score for all product groups in the period under study

was negative (-1) indicating slight negative trends in import dependency and self-sufficiency. In the group of animal products, the combined rating is neutral (0) but in the group of vegetal products a small (-1) negative trend is observed. The highest rating in the analyzed period (7) was in product groups such as oilseeds; eggs; animal fat. A high rating (6) was also given to vegetable oils. A significantly lower, although positive, rating (1) was for pulses; dairy products; in fish and seafood group. In the fruit group the score was neutral (0). A slight negative rating (-1) was in the treenut group. The negative rating was not significantly low (-2) in the groups of starchy roots and cereals. The more marked negative rating was in the group of sugar and sweeteners (-4), in the groups of alcoholic beverages and meats (-5), but the worst situation was in the groups of vegetables, stimulants and spices (-6).

Hence it can be concluded that in general the small negative trends of import dependency and self-sufficiency in the period from 2014 to 2019 are related to the deterioration in the group of vegetal products, while the trends in the group of animal products have not changed.

## **7.2. Ethnocentricity level of Latvian consumers**

The concept of general ethnocentrism was introduced by the US sociologist V. Sumner (Sumner) (2007) and it is attributable to the tendency of individuals to differentiate themselves by belonging or not belonging to a group. An inner group individual identifies himself with the ethnicity, language, culture and religion that characterizes the group. On the other hand, individuals, ethnicities or cultures belonging to outer groups are considered less valuable. The level of ethnocentrism depends on the cohesion of personal and social elements and ranges from a sense of inferiority compared to other ethnicities or cultures to a sense of superiority and contempt for outer groups. The concept of consumer ethnocentrism was introduced by J. Crawford and C. Lamb (1981), based on the general concept of ethnocentrism. Consumer ethnocentrism is a broader factor that motivates consumer buying choices that are not based solely on psychological and social motives. Consumer ethnocentrism is based on the assumption that a consumer's patriotic emotions have a significant impact on product attitudes and purchasing intentions. T. A. Shimp and S. Sharma (Shimp, Sharma, 1987) introduced a survey scale for the quantitative assessment of ethnocentric tendencies of US consumers - Consumer Ethnocentrism Tendency Scale (CETSCALE). The scale has been successfully used in predicting consumer beliefs, attitudes, purchase intentions and purchase decisions. The scale has been widely used to identify ethnocentrism trends in many countries and consumer segments. Research has been conducted in both developed and developing countries. Although adapted and modified versions of CETSCALE with a different number of questions and contents as well as a different number of Likert points have historically been used and tested in practice, it is the

original CETSCALE scale that has become the most common instrument for measuring consumer ethnocentrism.

The CETSCALE survey scale includes 17 questions to which respondents provide answers on a 7-point Likert scale. Some studies have used an abbreviated 10-item scale as well as shorter 5-point Likert scale. The consumer ethnocentrism index is the average value of the sums of all respondents' answers.

A questionnaire for determining the ethnocentrism of Latvian consumers was designed with 17 questions from the original US CETSCALE questionnaire. The survey data were collected from October 28, 2012 to December 21, 2012, when the data was aggregated and compared to other countries. In total, the number of answered questionnaires amounted to n=801, reaching almost 17% of the number of distributed survey questionnaires.

The average value of the sum of all respondents' answers is the consumer ethnocentrism index the values of which can vary in the range from 17 to 119. The results of the CETSCALE surveys conducted in different countries from 1991 to 2012 vary, however, in most studies, the unidimensionality of the scale, the internal consistency and discriminative validity have been tested. The common feature of all countries (which is why such a study was conducted in several countries during a certain period) is that the ethnocentrism of consumers of different socio-demographic groups is different. Women, older people, people with lower education and lower income have higher levels of consumer ethnocentrism. In the Latvian CETSCALE study the answers are analyzed using such socio-demographic characteristics of respondents' personal information as gender, age, education and income. Based on the results of research conducted in other countries, the following hypotheses were put forward:

H1: the questionnaire scale has internal consistency in relation to the sample;

H2: each of the 17 questions of the questionnaire has the ability to discriminate respondents with low and high total scores;

H3: the questionnaire scale is unidimensional in relation to the sample;

H4: women's level of ethnocentrism is higher than men's;

H5: ethnocentrism of older respondents is higher compared to younger respondents;

H6: persons with lower education have a higher level of ethnocentrism than persons with higher education;

H7: People with lower income have a higher level of ethnocentrism than people with higher income;

H8: The ethnocentrism index of Latvian respondents is relatively high compared to the indicators of other countries.

The average values of respondents' answers are given in Table 6.



Table 6

**CETSCALE survey results in Latvia**

<b>N#</b>	<b>Question</b>	<b>Mean answer</b>
1	Latvian people should always buy Latvian-made products instead of imports	4.23
2	Only those products that are unavailable in Latvia should be imported	4.41
3	Buy Latvian-made products and keep Latvia working	5.02
4	Latvian products, first, last, and foremost	3.84
5	Purchasing foreign-made products is non-Latvian	3.15
6	It is not right to purchase foreign products, because it puts Latvians out of jobs	2.98
7	A real Latvian should always buy Latvian-made products	3.34
8	We should purchase products manufactured in Latvia instead of letting other countries get rich off us	4.16
9	It is always best to purchase Latvian products	3.99
10	There should be very little trading or purchasing of goods from other countries unless out of necessity	4.45
11	Latvians should not buy foreign products, because this hurts Latvian business and causes unemployment	3.96
12	Curbs should be put on all imports	3.03
13	It may cost me in the long-run but I prefer to support Latvian products	4.10
14	Foreigners should not be allowed to put their products on our markets	2.85
15	Foreign products should be taxed heavily to reduce their entry into Latvia	3.75
16	We should buy from foreign countries only those products which we cannot obtain within our own country	4.43
17	Latvian consumers who purchase products made in other countries are responsible for putting their fellow Latvians out of work	3.31

*Source: author's calculations on population survey data*

The average values of respondents' answers to the questionnaire's 17 questions range from 2.85 to 5.02. The highest value of 5.02 was for the answers to the 3<sup>rd</sup> question, which indicates the citizens' belief that buying Latvian goods is beneficial for employment and the national economy as a whole. Answers to questions 10, 16 and 2 also had high means. People considered that the purchase of products from other countries should be limited to those products that cannot be produced in Latvia. On the other hand, the relatively low means in the answers to questions 14, 6 and 12 indicated that the majority of the population does not consider the buying of imported goods wrong, and most of the population is aware that any import restrictions on the Latvian market are actually impossible.

Using a Likert survey scale, the most widely used measure of internal consistency is Cronbach's alpha coefficient introduced by Cronbach (1951).

According to the research of D. George and P. Mallery (2003), the internal consistency of the scale is considered excellent if the value of Cronbach's alpha coefficient exceeds 0.90. The value of the calculated Cronbach's alpha coefficient of the Latvian survey scale is 0.94, so the internal consistency of the scale can be considered excellent. All 17 questions ensure the appropriateness and construct validity of the scale, as the coefficient values for the correlation of the questions with their determining factors exceeded 0.4. Cronbach's alpha coefficient does not increase when an individual survey question is excluded from the set of questions. This means that none of the survey questions can be excluded from it. Thus, the stability of the scale can be considered even higher. Hypothesis H1 is confirmed and the questionnaire scale has internal validity with respect to the sample.

Discriminatory power of a scale refers to the scale's ability to provide a wide range of response values. This is a desirable feature of the scale because it captures differences in respondent responses. Discriminative validity can usually be characterized by Ferguson's delta coefficient suggested by Ferguson (1949), whose values can range from 0 (if the sums of the respondents' answers are the same for all respondents) to 1 (if the sum of the answers of each respondent is unique and does not equal the answers of any other respondents' sum). The calculated value of Ferguson's delta coefficient of the Latvian survey scale is 0.995, thus the discriminative power of the scale is high. Hypothesis H2 is confirmed and each of the 17 questions of the questionnaire scale has the ability to discriminate low and high total score respondents.

The unidimensionality of the survey scale can be tested by principal component analysis (PCA). The suitability of PCA analysis is determined by the Kaiser-Meier-Olkin measure (KMO test) and the sphericity test developed by Bartlett (1951). The original version of the KMO test was developed by Kaiser (Kaiser) (1970), later supplemented with Rice (Kaiser, Rice, 1974). The Kaiser-Meier-Olkin measure value and Bartlett's sphericity test results indicate the need for PCA analysis. The 17 factors (components) extracted from the initial solution correspond to the number of factored variables. Only two components have eigenvalues exceeding 1. The total cumulative variation explained by the first two factors reaches 56.4%. Thus, 56.4% of the total variation of 17 variables can be explained by two factors. Such an initial solution determines that no more than two factors can be extracted in the final result.

Thus, the Varimax rotation method should be applied to extract the two factors (Kaiser, 1970). After Varimax rotation, only 12 variables' loading values on one of the two factors exceed 0.6. Explanations of the factors extracted and retained after rotation vary from country to country and are largely dependent on the interpretation of the study authors. In Latvia, the values of the factors extracted from the survey scale after rotation are indicated in Table 7.

Table 7

**Factors of PCA analysis of CETSCALE survey in Latvia**

<b>Questions</b>	<b>Factor 1 - Trade</b>	<b>Faktor 2 - Patriotism</b>
3	0.102	0.813
1	0.248	0.776
2	0.283	0.726
4	0.421	0.677
8	0.471	0.602
14	0.804	0.214
12	0.729	0.147
6	0.703	0.323
17	0.702	0.356
5	0.674	0.357
15	0.663	0.280
7	0.660	0.481
11	0.550	0.544
16	0.495	0.531
9	0.483	0.511
13	0.450	0.470
10	0.403	0.573

*Source: author's calculations on population survey data*

In Latvia, the two factors extracted from the survey scale can be explained by aspects of foreign trade, or homophobia (questions 5, 6, 7, 12, 14, 15, 17) and general patriotism (questions 1, 2, 3, 4, 8). In Latvia, the average value of the sum of the results of the 17-question scale of the survey (65.7) is the consumer ethnocentrism index.

In order to determine the dependence of the ethnocentrism index on such socio-demographic variables as gender, age, education and income, Mann-Whitney U-tests were performed on the results of the survey. Since only gender is formulated as a binary variable, while the other variables contain several categories, the respondents were divided into two groups according to age, education and income with medians. The first age group included persons up to 50 years of age, and the second included persons over 50 years of age. The first income group included persons with a monthly income per household member up to 285 EUR, the second group above 285 EUR. The first educational group included persons with basic, secondary and special secondary education, the second group included persons with higher and master's education and a doctoral degree. Test results show that male ethnocentrism statistically significantly exceeds female ethnocentrism; the ethnocentrism of older respondents significantly exceeds the ethnocentrism of younger respondents. Hypothesis H6 cannot be accepted, and there are no statistically significant differences in the ethnocentrism of respondents of different educational levels. Test results suggest

hypothesis H7 should be accepted, and the ethnocentrism of poorer respondents statistically significantly exceeds the ethnocentrism of more affluent respondents. The Latvian ethnocentrism index value (65.70) is relatively high compared to other countries. However, such comparisons of ethnocentrism should be considered tentative because they are limited by survey year, sample population, and sample size. In addition, such evaluations of ethnocentrism in order to objectively assess the situation in relation to consumer loyalty, consumer habits and their impact on food trade flows should be made periodically. In addition, ethnocentrism assessments determine the common mood of the society based on the consumers' emotional patriotism without including a deeper analysis and assessment of consumption habits, purchasing power and other factors promoting or slowing the consumption.

## **8. MODELLING OF LATVIAN FOREIGN TRADE FLOWS IN AGRICULTURAL COMMODITIES AND PROCESSED FOODS**

The volume of the chapter is 42 pages with 26 tables and 2 figures.

The chapter deals with the compilation and evaluation of gravity equations for dynamic data panels of export and import flows where the obtained results can be used to forecast trade flows in the future. Latvia's situation in foreign trade between product groups and within groups has been analyzed by calculating the Grubel-Lloyd, Vollrath, Brühlhart and Thom-McDowell indices. In order to determine the competitiveness advantages of export and import flows Balassa index, revealed symmetric trade advantage index and the revealed trade advantage index are calculated as well as the stability of the revealed symmetric trade advantage indices of export and import flows from 2002 to 2020 is determined. The probabilities of continuity of periods with positive open symmetric trade advantage indices in export and import flows are evaluated with the Kaplan-Meier survival function while the potential impact of hypothetical import substitution in the previously identified sectors on the national economy as a whole as well as on the agricultural production and food processing sectors is modeled with the input-output analysis. Such a comprehensive approach makes it possible to draw reasonable conclusions about the trade flows of Latvian agricultural commodities and processed foods and their possible development strategies.

### **8.1. Calculations of comparative trade advantage indices**

Indices of comparative trade advantages are the most widely used methods for determining the overall competitiveness of national economic sectors (in a broader context) and individual products or product groups in these sectors (in a narrower context). The calculated RCA indices satisfy the Hillman condition

because all HI values exceed 1. Thus, the RCA index is suitable for measuring comparative advantage. From the four indices (RCA, RTA, lnRXA and RC) it is possible to create six pairs which are tested for cardinality, ordinality and dichotomy. The results of these tests show that the indices cannot be considered cardinal measures of comparative advantage, they cannot be fully considered fully ordinal measures of comparative advantage, however, the dichotomous suitability of the indices is fully confirmed. Revealed Symmetric Competitive Advantage (RSCA) indices are calculated for agricultural commodities and processed foods in order to assess the development of foreign trade flows in groups of commodities and processed products. Calculated export and import RSCA index values are indicated in Table 8.

Table 8

**RSCA index values for Latvian exports and imports of agricultural commodities and processed foods, 2002-2020**

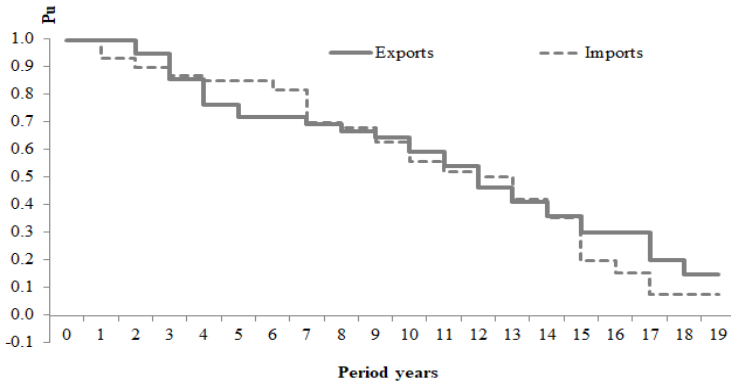
Year	Plusmas			
	Commodity exports	Commodity imports	Processing exports	Processing exports
2002	-0.44	-0.13	0.12	0.05
2003	-0.31	-0.17	0.10	0.06
2004	-0.49	-0.17	0.13	0.06
2005	-0.18	-0.18	0.06	0.07
2006	-0.28	-0.21	0.09	0.07
2007	-0.18	-0.19	0.06	0.07
2008	0.01	-0.14	0.00	0.06
2009	0.07	-0.12	-0.03	0.05
2010	0.04	-0.11	-0.02	0.05
2011	-0.04	-0.12	0.02	0.05
2012	0.08	-0.11	-0.04	0.05
2013	-0.04	-0.17	0.02	0.07
2014	-0.06	-0.15	0.02	0.06
2015	0.08	-0.13	-0.04	0.06
2016	0.07	-0.13	-0.04	0.06
2017	0.02	-0.17	-0.01	0.07
2018	-0.04	-0.14	0.02	0.06
2019	0.02	-0.17	-0.01	0.07
2020	0.09	-0.13	-0.05	0.06

Source: author's calculations, UNComtrade database

RSCA index values in the export flows of commodities and processed products of Latvia in all years of the analyzed period have opposite signs. Such a trend is largely explained by the situation in the global market where demand shifts from higher-value products to commodities during periods of crisis. Import RSCA indices for commodities are negative in all years of the analyzed

period, whereas RSCA indices of import of processed products are positive in all years of the analyzed period. This means that Latvia's import of commodities is relatively smaller compared to the global import, whereas the import of processed products is larger. The fact that the RSCA index of the export for processed products has been positive only in 2018 in the period from 2015 to 2020 can be considered negative indicating a decrease in competitiveness in the export of processed products.

Relatively higher competitiveness of imports in the group of processed products compared to exports indicates that the competitiveness of imported products is higher than the competitiveness of products produced in Latvia. In the commodity group the relatively low competitiveness of imports indicates a higher share of local raw materials in processing compared to imported raw materials. Thus, it is possible to conclude that in Latvia unlike in developed countries the production of higher value processed products from imported raw materials is smaller. The evaluation of the stability of export and import RSCA indices using the Dalum method shows diversification in both import and export flows. The Kaplan-Meier survival function is used to determine the survival chances of stages with a positive export and import RSCA index. Consecutive years in which the sign of the RSCA index is positive from the first to the last year are considered as a spell. The number of observed spells in Latvian exports is 46. The minimum value of the observed spell is 1 year, the maximum is 19 years. The average spell length is 6.09 years. The number of observed spells in import is 71. The minimum value of the observed spell is 1 year, the maximum is 19 years. The average length of the spell is 6.76 years. In export the number of spells with positive values of the RSCA index in all years of the period is markedly lower than the corresponding number of import spells and the average length of the spell in export is shorter. This means that the relative competitiveness of trade in Latvia for imported products is more frequent and longer lasting. Kaplan-Meier unconditional survival probabilities of export and import RSCA indices in Latvia are shown in the survival plot (Figure 2).



Source: author's calculations, UNComtrade database

**Figure 2 Unconditional probabilities for survival of positive RSCA indices in Latvia, 2002-2020**

In Latvia there are differences between the survival estimations of the positive export RSCA and import RSCA indices. The survival probabilities of the RSCA index of imports in the first six years of the studied period (from 2002 to 2007) decline less markedly but after that up to the tenth year of the period (until 2011) the decrease is more pronounced. After that several years follow (from 2011 to 2016) with a smaller decline, with a marked decrease starting from the fifteenth year of the period (from 2016). The survival probability of the RSCA index in exports after a more pronounced decrease until the fifth year of the studied period (from 2002 to 2006) and thereafter until the tenth year of the period (up to 2011) decreases less markedly. However, from the twelfth year to the fifteenth year of the period (from 2013 to 2016) the decrease is even. In the last four years of the period (from 2017 to 2020) the survival probability of the import RSCA index decreases more rapidly. The above calculations confirm that the probability with which we can say that the period of a positive RSCA index will last for the entire 19-year period is slightly higher for the export RSCA index ( $P_u=0.151$ ) than for the RSCA import index ( $P_u=0.078$ ).

## 8.2. Trends in Latvian intra-industry trade

The Grubel-Lloyd indices were calculated for the studied period from 2002 to 2020 for the products in Latvia's foreign trade flows corresponding to the 6 code signs of the HS nomenclature. Up to 2011 the nomenclature included 740 products, from 2012 on - 899 products, and from 2017 on - 940 products. In order to ensure the compatibility of the products within the product groups a conversion was performed using the conversion tables available in the UNComtrade database. The products were divided into 54 major groups, taking into account the EUROSTAT recommendations for ensuring conformity with

the PRODCOM classification. In these groups summary indices were calculated for the product groups. Summary indices were calculated also according to product breakdown into primary products, processed products as well as for flows in total as shown in Table 9.

Table 9

**Grubel-Lloyd indices for Latvian foreign trade in agricultural commodities and processed foods, 2002-2020**

Year	Product group		
	Commodities	Processed products	Total
2002	0.07	0.35	0.29
2003	0.10	0.30	0.26
2004	0.20	0.38	0.35
2005	0.29	0.45	0.41
2006	0.27	0.47	0.43
2007	0.33	0.55	0.50
2008	0.43	0.53	0.50
2009	0.46	0.53	0.51
2010	0.49	0.53	0.51
2011	0.56	0.50	0.52
2012	0.45	0.51	0.49
2013	0.48	0.54	0.52
2014	0.48	0.58	0.55
2015	0.41	0.60	0.54
2016	0.54	0.63	0.61
2017	0.54	0.65	0.63
2018	0.55	0.65	0.63
2019	0.51	0.64	0.61
2020	0.45	0.66	0.59

Source: author's calculations, UNComtrade database

The summarized Grubel-Lloyd indices indicate changes over a nineteen-year period with an increase in the share of intra-industry trade compared to the share of inter-industry trade. The total share of intra-industry trade has doubled from 2002 to 2020. After peaking in 2011 the increase in intra-industry trade in primary product sectors has been unstable in the subsequent period declining to 45% in 2020. Intra-industry trade in sectors of processed products is increasing, exceeding 65% at the end of the period (2020). Since the value of processed products makes up about 74% of the total foreign trade turnover, the total intra-industry trade is more affected by changes in the Grubel-Lloyd indices for processing products.



### 8.3. Gravity equation panel data analysis for Latvian foreign trade flows

The study uses unbalanced data panels for both exports and imports, including all foreign trade partner countries of Latvia in the period from 2002 to 2020. Latvia's foreign trade data of agricultural commodities and processed foodss have been retrieved from the United Nations UNComtrade database using 6-character HS codes. Data on GDP in Latvia and trading partner countries are obtained from Knoema statistical reports database. Geographical distances between Latvia and trading partner countries are obtained from the French Institute for International Economic Research (CEPII) database (CEPII, 2003). The data panels include 2304 observations for exports and 1919 observations for imports in the period from 2002 to 2020. In both data panels, trade flows were included in multiple regression equations as dependent variables. Three main variables were chosen as the independent variables of the regression equation - Latvia's annual per capita GDP, the partner country's annual per capita GDP and the distance between Latvia and the partner country, as well as seven dummy variables specific to each partner country - the status of a member of the EU, the existence of a free trade agreement, the existence of a common border, the access to sea, lack of land borders of partner country (island), former colony status together with Latvia - Commonwealth of Independent States (CIS) and former colonizer status (Russia).

**The export data panel** gravity equation for the situation in Latvija is modeled with the following logarithmic-linear equation:

$$\ln(X_i) = A + b \ln(GDPL) + c \ln(GDP_i) + d \ln(DST_i) + \sum_{j=1}^7 \alpha_j D_{ji} + \varepsilon_i \quad (27)$$

where  $X_i$  - exports from Latvia to country  $i$ ;

$A$  - multiple regression constant;

$b$  - regression coefficient for logarithm of Latvian annual per capita GDP;

$GDPL$  - Latvian annual per capita GDP;

$c$  - regression coefficient for logarithm of annual per capita GDP in trading partner country;

$GDP_i$  - annual per capita GDP in trading partner country  $i$ ;

$d$  - regression coefficient for logarithm from distance between Latvia and country  $i$ ;

$DST_i$  - distance between Latvia and country  $i$ ;

$\alpha_1$  - regression coefficient for EU member state dummy variable;

$D_{1i}$  - dummy variable for EU member state;

$\alpha_2$  - regression coefficient for free trade agreement dummy variable;

$D_{2i}$  - free trade agreement dummy variable;

$\alpha_3$  - regression coefficient for access to the sea dummy variable;

$D_{3i}$  - access to the sea dummy variable;

$\alpha_4$  - regression coefficient for island state dummy variable;

$D_{4i}$  - island state dummy variable;  
 $\alpha_5$  - regression coefficient for common border dummy variable;  
 $D_{5i}$  - common border dummy variable;  
 $\alpha_6$  - regression coefficient for former colony dummy variable;  
 $D_{6i}$  - former colony dummy variable;  
 $\alpha_7$  - regresijas regression coefficient for former colonizer dummy variable;  
 $D_{7i}$  - former colonizer dummy variable;  
 $\varepsilon_i$  - regression error for country  $i$ .

Similarly, **the import data panel** gravity equation for the situation in Latvija is modeled with the following logarithmic-linear equation:

$$\ln(M_i) = A + b \ln(GDPL) + c \ln(GDP_i) + d \ln(DST_i) + \sum_{j=1}^7 \alpha_j D_{ji} + \varepsilon_i \quad (28)$$

where  $M_i$  denotes Latvia's imports from country  $i$ , while the other variables are defined similarly to the export data panel equation.

### **Panel data modelling for Latvian export and import flows**

Following the instructions described by H. Park (Park, 2010), for export data panel a pooled OLS regression is first performed. After the pooled OLS regression, an F-test is performed to detect country and/ or time fixed effects. F-test null hypothesis H0: the values of all regressor coefficients are simultaneously equal to zero. The calculated F-test statistic value is statistically significant, thus the null hypothesis H0 of the F-test should be rejected and the fixed-effects model should be preferred over the pooled OLS model. After obtaining the results of the F-test, an LM test is performed to detect random effects. LM test null hypothesis H0: effects do not differ between individual countries. The calculated value of the LM test statistic is statistically significant, so the null hypothesis H0 of the LM test should be rejected (there are significant differences between individual countries) and the random effects model should be preferred over the pooled OLS model. Since the null hypotheses of both the F-test and the LM test are rejected, the Hausman test should be performed. Hausman Test Null Hypothesis H0: the coefficients estimated by the efficient random effects estimator are the same as those estimated by the consistent fixed effects estimator. The calculated test statistic value is not statistically significant and the random effects model should be preferred over the fixed effects model.

Inserting the values of the regression coefficients obtained by the GLS regression method into the equation (27.) created by the author, the gravity equation of the Latvian export flow model is obtained:

$$\begin{aligned} \ln(X_i) = & 2.10 + 1.73 \ln(GI) + 0.42 \ln(G2_i) - 1.15 \ln(D_i) + 0.73 E_i - 0.07 F_i - 0.98 L_i \\ & - 1.77 I_i - 0.09 B_i + 2.83 C_i + 5.29 R_i \end{aligned} \quad (29)$$

It is possible to derive various conclusions from the obtained values of the regression coefficients. According to the *ceteris paribus* assumption that all

other variables are constant, the following conclusions can be drawn about individual variables, taking into account the statistical significance of the calculated coefficients:

- ✓ as the logarithm of Latvian annual per capita GDP increases by one unit, the logarithm of exports to each country increases by 1.73 units;
- ✓ when the logarithm of annual per capita GDP in the partner country increases by one unit, the logarithm of exports to the respective country increases by 0.42 units;
- ✓ as the logarithm of the distance from the partner country increases by one unit, the logarithm of exports to the respective country decreases by 1.15 units;
- ✓ the partner country's membership in the EU means that, compared to countries outside the EU, exports to this country are 73% higher;
- ✓ exports to landlocked partner countries are almost twice as low as compared to countries with access to the sea;
- ✓ exports to island countries are more than two and a half times smaller compared to countries with land borders;
- ✓ exports to the CIS countries are almost four times higher compared to other countries;
- ✓ exports to Russia are six times higher than to other countries.

Following the instructions described by H. Park (Park, 2010), for import data panel a pooled OLS regression is first performed. After the pooled OLS regression an F-test is performed to detect country and/ or time fixed effects. F-test null hypothesis H<sub>0</sub>: the values of all regressor coefficients are simultaneously equal to zero. The calculated F-test statistic value is statistically significant, thus the null hypothesis H<sub>0</sub> of the F-test should be rejected and the fixed-effects model should be preferred over the pooled OLS model. After obtaining the results of the F-test, an LM test is performed to detect random effects. LM test null hypothesis H<sub>0</sub>: effects do not differ between individual countries. The calculated value of the LM test statistic is statistically significant, so the null hypothesis H<sub>0</sub> of the LM test should be rejected (there are significant differences between individual countries) and the random effects model should be preferred over the pooled OLS model. Since the null hypotheses of both the F-test and the LM test are rejected, the Hausman test should be performed. Hausman Test Null Hypothesis H<sub>0</sub>: the coefficients estimated by the efficient random effects estimator are the same as those estimated by the consistent fixed effects estimator. The calculated test statistic value is not statistically significant and the random effects model should be preferred over the fixed effects model.

Inserting the values of the regression coefficients obtained by the GLS regression method into the equation (28.) created by the author, the gravity

equation of the Latvian export flow model is obtained:

$$\ln(X_i) = 20.30 + 0.74\ln(G1) + 0.14\ln(G2_i) - 1.93\ln(D_i) + 0.59E_i - 0.56F_i - 1.43L_i - 0.89I_i + 0.22B_i + 0.90C_i + 2.80R_i \quad (30)$$

It is possible to derive various conclusions from the obtained values of the regression coefficients. According to the *ceteris paribus* assumption that all other variables are constant, the following conclusions can be drawn about individual variables, taking into account the statistical significance of the calculated coefficients:

- ✓ even if the values of all other variables are equal to zero, the value of the regression constant for the import data panel determines that the logarithm of each country's import value in each year is 20.30;
- ✓ as the logarithm of Latvian annual per capita GDP increases by one unit per year, the logarithm of imports from each country increases by 0.74 units;
- ✓ when the logarithm of annual per capita GDP in the partner country increases by one unit, the logarithm of imports from the respective country increases by 0.14 units;
- ✓ as the logarithm of the distance from the partner country increases by one unit, the logarithm of imports from the respective country decreases by 1.93 units;
- ✓ the partner country's membership in the EU determines that, compared to countries outside the EU, imports from this country are 59% higher;
- ✓ the existence of a free trade agreement with a partner country determines that, compared to countries with lack of such agreements, imports are 56% lower;
- ✓ imports from neighboring countries are 22% higher;
- ✓ imports from the CIS are almost twice as large;
- ✓ imports from Russia are more than 3 times higher;
- ✓ imports from landlocked partner countries are almost two and a half times smaller compared to landlocked countries.

Random effects GLS regression estimations for export and import data panels are shown in Table 10.

Table 10

**Results of random effects GLS gravity model estimation for the Latvian export and import data panel, 2002-2020**

<b>Variables</b>	<b>Exports</b>	<b>Imports</b>
EU member status	0.733 (3.23)***	0.591 (3.32)***
Free trade agreements	-0.067 (-0.23)	-0.560 (-2.24)**
Access to the sea	-0.982 (-2.20)**	-1.432 (-2.31)**
Island	-1.771 (-4.37)***	-0.884 (-1.49)
Common border	-0.092 (-0.06)	0.224 (0.11)
Former colony	2.831 (3.59)***	0.899 (0.85)
Former colonizer	5.290 (2.05)**	2.798 (0.80)
Distance	-1.146 (-4.79)***	-1.932 (-6.29)***
Annual per capita GDP in partner country	0.420 (4.28)***	0.137 (1.28)
Annual per capita GDP in Latvia	1.727 (13.59)***	0.739 (6.73)***
Regression constant	2.101 (0.96)	20.299 (7.57)***
R-squared	0.42	0.38
Wald-test	680.83***	288.42 ***
Breusch-Pagana test	3786.11***	4580.56***
Number of observations	2304	1919

*Notes: \*\*\*/\*\*/\* denote statistical significance respectively at 1%, 5% un 10% confidence level. All other variables are statistically insignificant. T-statistics are shown in parentheses. Source: author's calculations, UNComtrade database*

The obtained results indicate that exports in Latvia are positively and statistically significantly affected by higher per capita GDP values both in Latvia and in partner countries. Exports to CIS countries and EU countries are also of high importance. The importance of Russia as a partner country is lower. The significance of the negative effect of distance between trading partners is high. Exports are negatively affected by the absence of land borders of the partner country. Similarly to exports, Latvian imports are positively and statistically significantly affected by higher per capita GDP values both in Latvia and partner countries. Imports from EU countries are of high importance. The significance of the negative effect of distance between trading partners is high. The negative impact of the lack of land borders of the partner country is also of high importance. The influencing factors (determinants) of Latvia's foreign trade flows and their statistical significance are indicated in Table 11.

Table 11

**Determinants of Latvian foreign trade in agricultural commodities and processed foods and their statistical significance, 2002-2020**

Variable	Exports		Imports	
	Significance	Impact	Significance	Impact
EU member state	High	Positive	High	Positive
Free trade agreements	-	-	Medium	Negative
Access to the sea	Medium	Negative	Medium	Negative
Island	High	Negative	-	-
Common border	-	-	-	-
Former colony	High	Positive	-	-
Former colonizer	Medium	Positive	-	-
Distance	High	Negative	High	Negative
Annual per capita GDP in partner country	High	Positive	-	-
Annual per capita GDP in Latvia	High	Positive	High	Positive

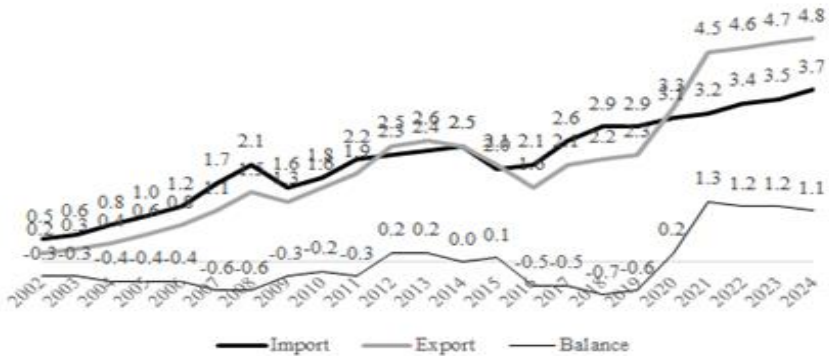
*Source: author's calculations, UNComtrade database*

EU membership, Latvian annual per capita GDP and foreign trade partner country's annual per capita GDP are factors with high statistical significance and positive impact on both import and export flows. The distance between the economic centers of Latvia and foreign trade partner countries is a factor with high statistical significance and a negative impact on both import and export flows. Such characterizations of the determinants of foreign trade correspond to the gravity models of foreign trade flows of most countries included in the available studies.

The existence of EU free trade agreements with partner countries does not affect export flows in Latvia. The effect on import flows is statistically moderately significant with a small negative effect. The small impact of EU free trade agreements on Latvia's foreign trade flows is due to several factors. Usually, the other determinants of foreign trade of the respective countries are not relevant to the increase of foreign trade flows, or the potential demand for possible import or export goods is negligible. In case of possible exports, there is strong competition with exporters from other EU member states. In Latvia's export flows, a statistically significant negative impact is the partner country's lack of access to the sea, mainly due to relatively high transport costs. In import flows the statistical significance of this determinant is small. In Latvia's export flows the fact that the partner country is an island has a statistically high significance. The influence of this determinant is negative. The fact that the partner country is an island has no effect on import flows.

### Forecasting of export and import flows

The forecasting of the values of future trade flows can only be based on the data included in the panel on the countries with which Latvia has trade in 2020, because the data panels are unbalanced. The predicted GDP values of Latvia and partner countries in the corresponding year are inserted into equations (4.3) and (4.4) after being logarithmed. The respective error calculated previously is added to the calculated value of each observation. The exponents of the obtained values are summed up for all countries, obtaining the forecast total values of the trade flows for the given year. The real values of trade flows in the period from 2002 to 2020 and the calculated forecast values until 2024 are indicated in Figure 3.



Source: author's calculations, UNComtrade database

Figure 3 **Real and forecast export and import trade flows in Latvia, 2002-2024**

The expected increase in exports in the analyzed period from 2021 to 2024 exceeds the increase in imports. The positive value of the foreign trade balance (net export) will also increase up to 2024. It is necessary to take into account that the forecasts are based on two indicators - forecasts of changes in the annual per capita GDP in Latvia and the partner country. The other indicators remain unchanged, with the exception of the UK dummy variable of being in the EU common trade bloc and changes in free trade agreements from 2020 on. The study did not take into account other influencing factors, so the obtained results should be interpreted with some caution, because in the conditions of the rapidly changing global economic situation, national GDP forecasts may turn out to be wrong.

#### **8.4. Evaluation of import reduction opportunities and modelling of import substitution with input-output analysis**

The following factors were taken into account in the assessment of the possibilities of reducing import dependency in product groups: 1) the share of product group imports in total imports; 2) share of intra-industry trade; 3) the trade competitiveness of products and 4) structural changes in the production of products of the relevant group that have taken place or are planned to promote the reduction of imports.

According to the calculations and reconnaissances made in the previous chapters in Latvia in product groups with a high share in the total imports even a small decrease in percentage points in imports has a relatively greater impact. On the other hand, a high level of intra-industry trade indicates stable flows of similar goods in both exports and imports and making changes in the structures of these flows is difficult. High competitiveness of product trade in a product group indicates higher opportunities for the products of this group to compete with existing and potential import products.

When evaluating and analyzing the possibilities of reducing imports in Latvia the Grubel-Lloyd index was used which characterizes the share of intra-industry trade in foreign trade flows and the Vollrath index of revealed competitiveness advantages which characterizes the competitiveness of products.

The share of the product group's imports in the total imports is determined by the ratio of the last three year average import value of the products of this group to the average total import value over the last three years (from 2018 to 2020). The share of intra-industry trade in foreign trade flows is determined by the average value of the Grubel-Lloyd index in the product group during the three years analyzed. The competitiveness of product trade is determined by the average value of Vollrath revealed competitive advantages index in the product group during the analyzed three years. According to the share of products in the total import value, product groups were divided into three clusters. The first cluster included 18 groups whose share in the total value of imports exceeded 2%. The second cluster included 17 groups whose share in the total value of imports exceeded 0.4%. The third cluster included the remaining 18 groups. The product group of the cluster was assigned a ranking value between 1 and 3 in descending order.

In turn, according to the competitiveness of product sales product groups were divided into two clusters. The first cluster included groups with high trade competitiveness, and the second cluster - with low (corresponding to positive or negative Vollrath index values). The product group of the first cluster has been assigned the value "A", the second - "Z".

By carrying out the evaluation and analysis of each product group the ranks of importance of import reduction and opportunities of import reduction were



created. The highest opportunities for import reduction are in product groups with a low share of intra-industry trade and high trade competitiveness of products (“ZA”). These groups were assigned an opportunity ranking value of 3. The lowest opportunities for import reduction are in product groups with a high share of intra-industry trade and low product trade competitiveness (“AZ”). These groups were assigned an opportunity ranking value of 1. In groups with a high share of intra-industry trade and high trade competitiveness of products (“AA”), as well as in groups with a low share of intra-industry trade and low trade competitiveness of products (“ZZ”), import reduction opportunities are medium. These groups were assigned an opportunity rank value of 2. Summing up these ranks according to the share in the total value of imports and import reduction opportunities, the total product group rank value is obtained which indicates the importance of import reduction in this group and import reduction opportunities.

The group with the highest overall rank (6) includes only processed fish along with crustaceans and molluscs, regardless of their degree of processing. The group with an overall rank value of 5 includes vegetables, cereals, seeds, processed and preserved meat, processed oils and fats, dairy products and cheese, spirits, live animals. The group with a ranking value of 4 includes fruits and nuts, processed and preserved poultry, meat and poultry products, processed and preserved fruits and vegetables, cocoa, chocolate and sugar confectionery, processed tea and coffee, grape wine, beer, tobacco products, live and chilled fish, food alcohol, sugar, cider and other fruit wines, honey, pasta, feed. The group with a ranking value of 3 includes unprocessed coffee, tea and spices, processed and preserved potatoes, fruit and vegetable juices, ice cream, bread and fresh pastries, biscuits, biscuits and preserved pastries, condiments and sauces, pet food, soft drinks, eggs, vegetable extracts, unprocessed fats and oils, cocoa beans, food industry residues, unprocessed tobacco, margarine and edible fats, starch, other fermented beverages, malt.

As a result of structural changes in the pet food sector, the creation of production capacities sufficient to cover 35% of domestic demand can significantly reduce import volumes (Stokenberga, 2017). As a result of structural changes in the malt sector, the creation of two production plants with a total capacity sufficient to cover 40% of local demand may significantly reduce import volumes (Kursiša, 2014).

The group with a rank value of 2 includes only raw sugar.

Thus, it can be predicted that in processed product groups such as pet food and malt, 35% and 40% of respective imports can be replaced by domestic supply. Such an assumption is valid under the condition that the production capacities of these products are fully utilized.

Further evaluating Latvian agriculture and its produce as well as Latvian economy and its sectors, we can make evaluations based on calculations as well

as test the methods presented in the theoretical part of the work. Approbation and evaluations of the selected methods are carried out on the basis of 2019 data on Latvian economic sectors. For the calculation of multiplier effects, the base data is on 2019, where the total output in agriculture in Latvia in 2019 reached USD 1648.8 million and in food processing - USD 1858.6 million. The total import of agricultural goods in 2019 reached USD 700.5 million. The total imports of processed foods reached USD 2207.8 million. The 35% hypothetically replaceable part of animal feed imports during the last three years (2017 - 2019) has an average total value of about USD 7.8 million. The 40% hypothetical replaceable share of malt imports over the past three years has an average total value of about USD 0.9 million. The sum of these values in the total value of 8.6 million USD can be considered as an increase in the demand for output in the food processing sector. By correcting this value with the corresponding obtained coefficients of the multiplier effect, the real value of the effect on the economy as a whole from import substitution in the food processing sector is obtained.

In the agricultural sector, taking into account the conversion rate of malting barley to malt of 85%, the total value of the corresponding local demand for malting barley can reach about USD 1 million. In the production of animal feed, about 14% of production raw materials are cereals with almost 100% conversion rate. Thus, the total value of the corresponding domestic grain demand can reach USD 1.1 million. The sum of these values, totaling USD 2.1 million, can be considered as an increase in demand for output in the agricultural sector.

An input-output analysis is performed to determine multiplier effects that can be used in import substitution modelling. First of all, from the domestic intermediate consumption matrix of Latvia for 2014 available in the OECD database, the monetary values are converted into coefficients by dividing each cell value of the domestic consumption matrix by the total amount of the corresponding column (output at basic prices). Thus, the matrix of technical coefficients (matrix A) was obtained. Using the formula (13) the Leontief type I matrix was calculated that shows the value of the output of each industry in terms of direct and indirect needs which is required to produce one unit of output of the relevant industry. After adding an additional row and column to the matrix of direct needs which include compensation of employees and final consumption expenses of households, respectively, the Leontief type II matrix was calculated with formula (14). After obtaining the type I and type II inverse matrices it was possible to calculate the multiplier effects necessary for import substitution modelling. Income effects in the agriculture and food processing sector were calculated with formula (17). Income effects indicated the impact on income in the national economy resulting from changes in the final demand for the agricultural sector and the food processing sector per unit of currency (USD 1). The formula (19) was used to calculate the effects of gross added value in the

agricultural sector and the food processing sector. Gross value added effects indicate the impact on gross value added in the national economy resulting from changes in final demand for the agricultural and food processing sectors per unit of currency (USD 1). The employment effects in the agricultural sector and the food processing sector were calculated with formula (21). Employment effects indicate the effect on employment in the entire national economy that results from a change in final demand for the agricultural and food processing sectors per unit of currency (USD 1). In order to be able to check the consistency of Leontief matrices and multipliers, type I and type II income multipliers were calculated with formula (16). The calibration check confirmed that the Leontief type I and Leontief type II matrices were correctly constructed, because in both cases the product of the inverse Leontief matrices with the final demand vector was equal to the base year output vector at base prices. In addition, the examination of the income multipliers also confirmed the correctness of the matrix compilation, because in all industries the ratio of the income multiplier of type I to the multiplier of type II of the same industry was the same (0.80).

The calculated type I multipliers and effects for two sectors of the Latvian economy are indicated in Table 12.

Table 12

**Output, income, gross added value and employment multipliers and effects for Latvian economic sectors in 2019\***

<b>Multipliers and effects</b>	<b>Agriculture, hunting, forestry and fisheries</b>	<b>Processing of food, beverages and tobacco</b>
Output multiplier	2.70	2.99
Income multiplier	3.73	3.74
Income effect	0.43	0.49
Gross value added multiplier	3.06	4.32
Gross value added effect	0.98	0.98
Employment multiplier	2.27	3.53
Employment effect	0.00002	0.00002

Source: author's calculations, UNComtrade database

\*- calculations are based on 2014 input-output tables

The calculated values of the effect coefficients, the corresponding effects, the possible share of the investments in import substitution on the impact on the economy as a whole in agriculture and food processing as well as the share of this investment in the increase of the relevant economic variables are indicated in Table 13 where the hypothetical impact analysis from reduction of malt and pet food imports is performed.

Table 13

**Multiplier effects on the economy as a whole from the decline in imports of malt and pet food in Latvia in 2019**

<b>Real values</b>			
	<b>Income (MUSD)</b>	<b>Gross value added (MUSD)</b>	<b>Employment (persons)</b>
Economy in 2019	15 042	29 635	913 100
Economy in 2018	14 193	28 327	909 400
Growth in 2019 on 2018	849	1 308	3 700
<b>Effects (coefficients)</b>			
Agriculture	0.184641	0.464770	0.000018
Food processing	0.246384	0.515849	0.000018
<b>Effects on the whole economy (real values)</b>			
Agriculture	0.39	0.98	39
Food processing	2.13	4.46	156
Whole economy	2.52	5.44	194
<b>Share of the impact, %</b>			
Share of the impact on variables, 2019, in real values	0.017	0.018	0.021
Share of the impact in changes 2019/2018 in real values	0.3	0.42	5.25

*Source: author's calculations, UNComtrade database*

In order to determine the magnitude of the effect of the obtained multiplier effects on the economy their values were divided by the values of the corresponding economic variables in 2019. The share of income effects, gross value added effects and employment effects in these values reaches 0.017%, 0.018% and 0.021%, respectively. Such shares are not significant. However, if the share is determined not in relation to the static values of the variables, but to the increase in the values of these variables in 2019 on previous year, the possible contribution of import substitution to the increase in values is more significant. The share of effects on income growth in the total income growth stands at 0.30% while for gross value added this indicator has reached 0.42%. The most significant share of the effect is in employment growth, reaching 5.25%. Thus, it is possible to claim that the impact of the relevant hypothetical import reduction in the agricultural and food processing sectors in the Latvian economy is positive.

However, the use of the method cannot and does not take into account the possible negative impact (reduction in the output number of employees of importers and distributors of the respective products due to the reduction in import demand). The total value of the hypothetical decrease in imports (or the corresponding increase in domestic demand) of USD 8.6 million constitutes

about 0.3% of the total value of imports in 2019. Thus, we can conclude that a decrease in imports by 0.3% has a positive effect on the economy, inducing an increase in the income of citizens, gross value added employment by 0.017%, 0.018% and 0.021%, respectively.

The interpretation of the obtained import substitution effects in the economy is not and cannot be equivocal, because the effects cannot be immediate (the effects felt immediately after the occurrence of the fact of substitution), nor can they be extended by applying to a period in the future with a previously fixed length. The multiplier effect is a secondary effect resulting from increased income and consumption, and the increase is generated by changes in demand for domestically processed food products. The multiplier effects are cumulative as the income generated is spent repeatedly. This process is repeated in several consecutive cycles. In each cycle, the multiplier effect decreases due to foreign purchases. The research results show the positive impact of the secondary effects of a hypothetical reduction in the import of processed food products in the national economy.

The induced secondary effects (multiplier effects) from the hypothetical replacement of certain volumes of imports of certain products in the agricultural and food processing sectors with domestic supply, which are generated by direct and indirect activities (including consumption, taxes, labor wages, structural changes in economic sectors) are positive. In Latvia in 2019 in terms of economic variables the most significant effect in the amount of 0.021% was on employment. Also in the dynamic aspect in relation to the growth of these variables in 2019, the most significant effect of 5.25 percentage points was on employment.

The ratio of Type I and Type II income multipliers indicates a moderate share of unearned (probably undeclared and untaxed) income in Latvian household expenses, thus the use of type II multipliers and effects would be incorrect. Since in some sectors obtaining the base year output at base prices by multiplying the inverse Leontief matrix with the final demand vector gives different results compared to the original output vector (perhaps due to the compilation of information from different sources), the calculated multiplier values should be treated with caution. The applied method can be used for modelling the secondary effects of supply and demand changes of various economic sectors included in Leontief matrices. In the case of good data availability and reliability, larger sectors included in Leontief's matrices can be divided into sub-sectors (for example, organic and conventional agriculture, traditional and "green" energy). This requires the inclusion of additional rows and columns in the matrices, including total demand, domestic and import supply and demand. The existing information of the relevant sectors should be adjusted accordingly. On the other hand, if necessary, the research can be simplified and accelerated by combining sectors and reducing the dimensions of the Leontief matrices.

## MAIN CONCLUSIONS

1. When conducting a compilation of foreign trade flow analysis theory and modelling methods as well as evaluating their applicability, the following theories can be used for research and quantitative analysis - D. Ricardo's comparative competitive advantage model, Heckscher-Ohlin factor endowment theory and "new" trade theory (NTT). On the other hand, out of the methods of analysis of trade flows, the Balassa index can be used to determine the competitive advantages of product groups in foreign trade flows and the Grubel-Lloyd index for the analysis of trade between product groups and within product groups. From the methods of the general equilibrium group, the input-output method can be used to determine the economic impact of a hypothetical partial import substitution in individual product groups.
2. There are several food security strategies in the global market - complete self-sufficiency strategy, sufficient food security strategy, import substitution strategy, market protection strategy to promote domestic consumption and integrated food security strategy. The choice of strategies is determined by the country's existing food consumption, production development and aspects of international trade such as prices, supply chains and bilateral foreign trade opportunities of countries.
3. In the global environment, the main factors determining the choice of a country's food self-sufficiency strategy are simultaneously low level of self-sufficiency and high level of hunger. On the other hand, the Global Hunger Index (GHI) as a methodological tool that has been developed to determine hunger at the global, regional and individual country levels, is considered a suitable quantitative indicator characterizing the level of hunger. Therefore, the choice of the country's food self-sufficiency strategy is determined not only by the level of hunger, but also by other factors.
4. Latvian food balances show that in the research period from 2014 to 2018 the average weight of the total annual per capita food supply was 2.4 kg. Vegetal products provided on average 65-67% of the total weight. The share of vegetal products in the energy value (calories) exceeded 68-69%. The share of animal products in the supply of proteins reached 56-62%, and for fats - about 60%.
5. In Latvia the import dependency ratio (IDR index) in all product groups increased significantly by 29 percentage points from 2014 to 2018, the value of the IDR index calculated in 2019 has also increased. Thus, by applying the IDR index in the calculation of import dependency in the main food product groups in Latvia, it has been proven that the total import dependency of food products is constantly increasing.
6. In Latvia the food self-sufficiency ratio (SSR index) has been fluctuating during the research period and after increasing in 2015 it has constantly

decreased in the subsequent research period, however, the trends of the analyzed period show that the value of the index is increasing, albeit not reaching the previous level of 2015-2017.

7. According to the author's analysis and the combined ratings of the IDR and SSR indices for the main food product groups in Latvia it can be concluded that the overall combined rating for all product groups during the research period was negative (-1), indicating slight negative trends in import dependency and self-sufficiency.
8. When conducting the CETSCALE consumer survey in Latvia with the objective to determine the level of consumer ethnocentrism and comparing it with other countries in which such a survey was conducted from 1999 to 2012, it was found that the Latvian consumer ethnocentrism index is relatively high compared to other countries of the world, pointing to the advantages of consumer sentiment in favour of domestic products.
9. The revealed symmetrical trade competitive advantages (RSCA) index values in the export flows of agricultural commodities and processed foods in Latvia in all years of the period 2002 - 2020 have opposite signs. Such a trend is largely explained by the situation in the global market, when demand shifts from higher value products to basic goods during periods of crisis. Import RSCA indices for basic goods are negative in all years of the analyzed period, whereas RSCA indices of imports of processed products are positive in all years. This means that Latvia's imports of agricultural commodities is relatively smaller compared to the global imports, whereas the imports of processed products is larger.
10. In the imports of Latvian agricultural commodities there is no high import competitiveness in any of the product groups in all the years of the research period. In the group of live and chilled fish, import competitiveness has existed since 2005 and in the group of eggs - since 2006. Among the groups of processed products, high import competitiveness is found in the following product groups: poultry; ice cream; processed tea and coffee; condiments and sauces; pet food; strong alcoholic beverages; cider and other fruit wines; other fermented beverages; non-alcoholic beverages; tobacco products. Fish processing products have a low import competitiveness in all years of the research period.
11. The examination of the stability of the open symmetric trade competitiveness index in both import and export flows shows diversification throughout the period under study.
12. Using the Kaplan-Meier survival function the number of time periods identified in Latvia with the revealed symmetric competitive trade advantage for the import flow was 71, significantly exceeding the number of such periods in exports (46). The average length of such stages in imports (6.76 years) exceeded the average length of the export stage (6.09 years).

This means that the relative competitiveness of trade for imported products is observed more often and lasts longer. The fact that the one-year survival probability of the phase for export with a value of 0.905 exceeded the corresponding probability for import (0.874) has to be considered positive.

13. The calculated Grubel-Lloyd summary indices in Latvia clearly indicated changes with an increase in the share of intra-industry trade in product groups compared to the share of inter-industry trade. The total share of intra-industry trade in product groups has doubled during the period under study. The distribution of Grubel-Lloyd index values has changed in Latvia during the research period, indicating an increase in intra-industry trade in product groups.
14. The main determinants of Latvia's foreign trade flows are annual per capita GDP in Latvia, annual per capita GDP in trading partner countries and the distance between Latvia and the trading partner country. Both GDP factors have a significant positive effect on trade flow values. The distance between Latvia and the trade partner country has a significant negative impact on trade. The forecast increase in exports in the period from 2021 to 2024 will exceed the increase in imports and the positive value of net exports will continue to increase. Forecasts are based only on econometric forecasting and external influencing factors are not taken into account, thus showing Latvia's export potential.
15. Opportunities for import substitution exist only in some product groups whose share in the total value of imports is small. Such groups include malt and pet food. Hypothetical import substitution in certain groups of agricultural commodities and processed foods has a positive effect on the income of the population, economic growth and employment. Therefore, the **hypothesis** put forward in the study **has been confirmed** - by conducting an in-depth analysis of Latvian agricultural production and food processing sectors, it is possible to identify the sectors in which import dependency can be reduced.
16. Reducing dependency on food imports depends significantly on foreign trade flows, global processes and international trade conditions and their assessment is based on mathematical models. The export and import trends of Latvian agricultural goods and food products in combination with the level of ethnocentrism of Latvian consumers form a positive dynamic of development in reducing import dependency. Determining comparative trade advantages can be used for a more accurate evaluation of the foreign trade flows of Latvian agricultural goods and food products. In certain sectors of agricultural production and food processing there are opportunities to reduce import dependency, which would have a positive impact on the economy as a whole. Therefore, the theses put forward in the study have been confirmed.



## PROBLEMS AND THEIR SOLUTIONS

**Problem 1:** the input-output tables have not been compiled in Latvia since 2003. Thus, in the compilation of the computable general equilibrium (CGE) models it is possible to use only tables created by a few international organizations with an insufficient level of detail and a significant time lag. Robust, reliable and comprehensive modelling of hypothetical import substitution is possible only with CGE methods, using social accounting matrices (SAM) compiled on the basis of input-output tables.

### Solutions

1. In National Research Programme calls by the Latvian Science Council attention should be paid to projects aimed at the compilation of detailed social accounting matrices for conducting both fundamental and applied research.
2. Researchers of the Faculty of Economics of Latvian University (LU), Riga Technical University (RTU) and Latvia University of Life Sciences and Technologies (LBTU) should become more actively engaged in the publication of fundamental research that includes the processing of input-output tables and data interpretation for use in quantitative research.

**Problem 2:** dissimilarly to a number of European and other countries, Latvia has not chosen a proper food self-sufficiency strategy.

### Solutions

1. Researchers in partnership with the Ministry of Agriculture should evaluate the necessity for setting up a food self-sufficiency policy in Latvia. In such an evaluation, a more complex approach would be needed, bringing together the two extreme concepts of the spectrum of opinions - full autarky and completely free trade.
2. The Institute of Aggroresources and Economics should repeat the evaluations of the level of consumer ethnocentrism with the help of CETSCALE, in order to find out the consumer emotional preferences for Latvian food products, which would provide for one of the justifications behind the choosing a food self-sufficiency strategy.

**Problem 3:** Latvia's total food self-sufficiency in 2021 provides 60% of the total food demand. On the other hand, 35% of the total import value of agricultural commodities used in Latvian food processing is made up of goods that are also produced in Latvia - beef, pigmeat and poultry, vegetal products, cereal flour and groats. On average, 55% of the total import value of Latvian processed foods are provided by products that are also produced in Latvia - beef and poultry, dairy products, eggs, vegetables, meat and fish processing products, sugar and chocolate confectionery, condiments, mayonnaise and tobacco products.

## **Solutions**

1. Improved food self-sufficiency level never has been put forward as a priority area at the national level. Therefore, the Market and Direct Support Department of the Ministry of Agriculture should evaluate the necessity to establish food self-sufficiency as a strategically important aspect for ensuring domestic economic processes
2. The Ministry of Economics with awareness that the reduction of food import volumes can only occur under the influence of economic factors at the (micro) level of companies, should evaluate the risks that could affect the deterioration of the economic situation if food processing companies and their established supply chains are disrupted due to external circumstances

**Problem 4:** The share of two-way trade in Latvia's foreign trade flows is increasing and similar products are both exported and imported. A significant part of the import consists of products that are not produced in Latvia.

## **Solutions**

1. Businesses and business associations should evaluate the business opportunities in order to reduce the import of Latvian agricultural commodities and processed foods to create or increase the supply in individual product groups
2. Agrobusinesses and processing companies should more actively engage in horizontal and vertical integration processes in order to increase the competitiveness of agricultural production and food processing, thereby contributing to positive increasing in the foreign trade balance

## **GALVENO IZMANTOTO LITERATŪRAS AVOTU SARAKSTS / MAIN REFERENCES**

1. Balassa B. (1965) Trade Liberalisation and „Revealed” Comparative Advantage. *The Manchester School of Economics and Social Studies*, Vol. 33, No. 256, 99-123.
2. Bergstrand J.H. (1985) The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. *Review of Economics and Statistics* 67: 474-481.
3. Bergstrand J.H. (1989) The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade. *Review of Economics and Statistics* 71: 143-153.
4. Brühlhart M. (1999) Marginal intra-industry trade and trade-induced adjustment. In *Intra-Industry Trade and Adjustment* (pp. 36-69). Palgrave Macmillan, London.
5. FAO (2022) Faostat Food Balances (2010-). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>

6. Institute for Research on the International Economy (CEPII) (2003) GeoDist database. Available: <http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm>
7. Kaplan E.L., & Meier P. (1958) Nonparametric estimation from incomplete observations. *Journal of American Statistics Association*, 53(282), 457-481.
8. Leontief W. (1986) *Input-Output Economics*. Oxford University Press.
9. OECD (2006) Input - output analysis in an increasingly globalised world: applications of OECD's harmonized international tables. In *STI/Working paper 2006/7*.
10. OECD (2020) Input - Output Tables. Available: <http://www.oecd.org/trade/input-outputtables.htm>, accessed 01/2020
11. OECD (2021) Statistical extracts database. Available: <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=CRSNEW> (accessed 05/12/2020).
12. Park H.M. (2010) Practical Guides To Panel Data Modelling: A Step by Step Analysis Using Stata. Public Management and Policy Analysis Program, Graduate School of International Relations, International University of Japan, 12, 1-52.
13. Sharma S., Shimp T.A., & Shin J. (1995) Consumer ethnocentrism: A test of antecedents and moderators. *Journal of Academy of Marketing Science*, 23(1), 26-37
14. Shimp T.A., & Sharma S. (1987) Consumer Ethnocentrism: Construction and Validation of the CETSCALE. *Journal of marketing research*, 24(3), 280-289.
15. Thom R., & McDowell M. (1999) Measuring Marginal Intra-Industry Trade. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 135(1), 48-61.
16. Vernon R. (1992) International Investment and International Trade in the Product Cycle. In *International economic policies and their theoretical foundations* (pp. 415-435). Academic Press.
17. Vollrath T.L. (1991) A Theoretical Evaluation of Alternative Trade Intensity Measures of Revealed Comparative Advantage. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127(2), 265-280.
18. Wiesmann D. (2006) A global hunger index: Measurement concept, ranking of countries, and trends (Vol. 212). Intl Food Policy Res Inst.
19. Wooldridge, J.M. (2010) *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press.